CMFRI Training Manual Series No. 8/2016

చేపలను కేజులలో సాగు చేయు విధానం

మీద

శిక్షణా పుస్తకం

సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ ఇన్‌స్టిట్యూట్
విశాఖపట్నం రిజినల్ సెంటర్
విశాఖపట్నం - 530 003.

CMFRI Training Manual Series No. 8/2016

విశాఖపట్టణం రీజనల్ సెంటర్
కేంద్ర సముద్ర మత్స్య పరిశోధన సంస్థ
విశాఖపట్టణం - 530 003
ఆంధ్రప్రదేశ్. ఇండియా.

చేపలను కేజులో సాగు చేయు విధానం

మీద

శిక్షణా పుస్తకం

కో-ఆర్డినేటర్
డా. రితేష్ రంజన్

కో-కోఆర్డినేటర్
డా. శేఖర్ మేఘ రాజన్
డా. సుభధీప్ ఘోష్
శ్రీ. లవ్‌సన్ ఎల్ ఎడ్వర్డ్
డా. భిశ్వజిత్ ధాస్

తెలుగు అనువాధం
వి. ఉమ మహేష్

ముందుమాట

చేపలవేట ద్వారా లభించు మత్స్యసంపద తగ్గిపోవడం మరియు క్షీణించిపోవుట వలనను ప్రపంచ దేశాలకు అవసరమున్నంత (గిరాకి ఉన్నంత) మేరకు సంపదను ఇవ్వలేక పోవడం జరుగుతుంది, దానికి ప్రత్యామ్నానంగా సముద్ర ఉత్పత్తులు పెంచడానికి సరైన మార్గాన్ని అన్వేషించవలసి వచ్చింది. కేజులలో చేపల సాగు (జలవ్యవసాయము) ద్వారా ప్రపంచ దేశాల యొక్క మత్త్స్యసంపద పై ఒత్తిడిని తగ్గడం ద్వారా (*Fish demand*) సరిపడినంత మత్త్స్యసంపదను సాధించవచ్చు. అందులో మొదటిగా కేజులను సహజ వాతావరణ పరిస్థితులు గల సముద్ర జలాల్లో ఏర్పచాలి. ముఖ్యంగా బహిరంగ సముద్ర జలాల్లో కేజు సాగు (*Open Sea Cageculture*) ఈ విధానంలో చేపపిల్లలను చేపపిల్లల పెంపక కేంద్రముల నుండి సేకరించి, వాటిని సముద్రంలో సహజ వాతావరణ పరిస్థితులలో కేజులో పెట్టి వాటికి హాని చేసే జీవుల నుండి రక్షిస్తూ, క్రమం తప్పకుండా ఆహారం అందిస్తు. మార్కెట్టు ధర, సైజు వచ్చేంత వరకు పెంచాలి, తరువాత ఉత్పత్తిని సేకరించి మార్కెట్‌కు తరలిస్తారు.

ఈ పద్ధతి క్రొత్తది అయినప్పటికిని దీని అవిర్భావము రెండు శతాబ్ధముల క్రితమే ఆసియా ప్రాంతాలలో జరిగినది, కాని వాణిజ్యపరంగా 1970లో నార్వేలో సాల్‌మన్ చేప (*Salmon*)తో ప్రారంభించబడినది. ఈ కేజు జలవ్యవసాయ సాగు గత 20 సం॥లలో అత్యంత వేగంగా అభివృద్ధి చెందింది. రాబోయే కాలంలో కేజుసాగుల్లో అనేక విప్లవాత్మక మార్పులు సంతరించుకుంటు. మత్త్స్య సంపద మీద ఒత్తిడిని ఎదుర్కొనడానికి అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాలు మరియు అభివృద్ధి చెందిన దేశాలు అనేక ప్రణాళికలు తయారు చేసుకుంటున్నాయి. మొత్తం 62 దేశాలలో 80 జాతులకు పైగా ఈ కేజు సాగు చేస్తున్నాయి. ముఖ్యంగా జపాన్ ఈ కేజు సాగు ద్వారా 95% వరకు సముద్ర ఉత్పత్తులను సాధించింది.

భారతదేశంలో బహిరంగ కేజ్ సాగు యొక్క సాంకేతిక జ్ఞానము క్రొత్తదిగా రూపొందించినది మరియు ముఖ్యమైన పాత్రగలదు. దాని యొక్క ప్రాముఖ్యం తెలుసుకొని **"సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ ఇన్‌స్టిట్యూట్ (సి.ఎమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ.)"** వారు పరిశోధనా మరియు అభివృద్ధి అనే కార్యక్రమాలు ద్వారా కేజ్ సాగు ప్రారంభించింది. మే 2007లో మొట్టమొదటి కేజ్‌ను బంగాళాఖాతంలో విశాఖపట్నంలో పరిశోధనా రంగములో ప్రవేశ పెట్టడము జరిగినది. సాంకేతిక లోపాల కారణంగా అది సఫలీకృతం కాలేదు. తరువాత కొన్ని మార్పులు, చేర్పులతో 15మీ. కేజు డిశెంబరు 2007లో ప్రవేశ పెట్టబడినది. ఈ కేజ్ సాగులో సీబాస్ జాతి చేపలను సాగు చేసి 6 నెలలలో 75%గా సర్వైవల్ రేటును సాధించారు. ఇది భారతదేశంలో సఫలీకృతమైన మొదటి కేజుసాగుగా (*Cageculture*) చెప్పుకోవచ్చు. దీని యొక్క ప్రేరణ ప్రోత్సాహములతో 6మీ. వ్యాసార్ధము గల కేజులను నిర్మించి, ఆంధ్రప్రదేశ్‌తో పాటు మరికొన్ని ప్రాంతాలలో వాణిజ్య

ఉత్పత్తులను దృష్టిలో ఉంచుకొని వివిధ రకాల చేపలు(*Finfishes*), రొయ్యలు మరియు పీతలు (*Shell Fishes)* జాతులను ఉత్పత్తి చేసారు. సముద్రచేపల ఉత్పత్తికి, పెరుగుదలకు ఈ కేజు సాగు చాలా అవశ్యకమైనది. ఈ చిన్న శిక్షణ పుస్తకం "కేజులో చేపల సాగు" (*Cageculture on Finfishes*) ద్వారా మన భారతదేశ మత్స్య పరిశ్రమ రంగానికి ఉపయోగపడుతుంది.

ఈ పుస్తకము ఒక మైలురాయిగా నిలిచి దేశ సముద్ర ఉత్పత్తులకు విప్లవాత్మక మార్పులు తెస్తుందని ఆశిస్తున్నాము. మేము **డాక్టర్. ఎ. గోపాల్ క్రిష్ణన్, డైరక్టరు** (సి.యమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ.)గార్కి చాలా ఋణపడి యున్నాము. వారి యొక్క సహాయసహకారములతోను, ప్రోత్సాహముతోను ఈ శిక్షణా కార్యక్రమము విజయవంతంగా నిర్వహించగలిగాము. ఈ శిక్షణ పుస్తకము తయారుచేయడానికి సహాకరించిన వారందరికి మా యొక్క హృదయపూర్వక అభినందనలు తెలుపుతున్నాము.

సుభధీప్ ఘోష్

సైంటిస్ట్ ఇన్‌చార్జ్

వి.ఆర్.సి. ఆఫ్ సి.యమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ.

విశాఖపట్టణం.

<u>విషయసూచిక</u>

1. కేజు సాగు పై నివేదిక.	___	4 - 7
2. కేజు సాగు కొరకు స్థలం ఎంపిక మరియు నీటి నాణ్యత.	___	8 - 13
3. కేజు సాగుకు కేజు ఫ్రేమ్ ఆకారము మరియు వలల రకములు.	___	14 - 16
4. సముద్రములో చేపల సాగుకు అవసరమైన మూరింగ్‌కు యాంత్రిక పరిజ్ఞానం.	___	17 - 24
5. కేజు సాగుకు చేపజాతుల ఎంపిక.	___	25 - 30
6. కేజు పర్యావేక్షణ.	___	31 - 34
7. సముద్ర చేపల వేటపై ఆదారపడ్డ జల వ్యవసాయం.	___	35 - 40
8. ఆర్థిక రంగములో బహిరంగ సముద్ర జలాల్లో తేలియాడే కేజులో చేపలసాగు.	___	41 - 44
9. బహిరంగ సముద్ర జలాల్లో కేజు సాగు యూనిట్లును నెలకొల్పుటకు ఎన్.ఎఫ్.డి.బి (NFDB) వారి సలహాలు మరియు సూచనలు.	___	45 - 47

కేజు సాగు పై నివేధిక

శుభదీఫ్ ఘోష్, రితేష్ రంజన్, శేఖర్ మేఘరాజన్, బిశ్వజిత్ దాస్

పరిచయం

సముద్రములో మత్స్య సంపధ తగ్గిపోవడం వలనను, వేట ద్వారా వచ్చే చేపల ఉత్పత్తి అంతరించిపోవడం వలనను జలవ్యవసాయము(*Aquaculture*) పై ప్రాధాన్యత పెరిగింది. ఈ పరిస్థితులలో ప్రపంచ గిరాకికు తగ్గటుగా చేపల ఉత్పత్తికి కేజు సాగు మార్గదర్శంగా మారింది. ఈ విధంగా అభివృద్ధి చేయడము వలన ప్రపంచము దేశాల మత్స్యసంపదను దీర్ఘకాలములో కూడా పరిష్కారంతో పాటు, వలసలు పోయే మత్స్యకారులకు ఆర్ధిక స్థోమతని, జీవనోసాధి కూడా కల్పిస్తున్నాది (*Bucklin and Howell 1998*).

గడిచిన 10 సంవత్సరాలలో ఆసియా, యూరోప్ మరియు ఆస్ట్రేలియా ఖండాలలో ఈ కేజు సాగు(*Inshore net cages*) ద్వారా సముద్ర జలాలను ఉపయోగిస్తు చేపల ఉత్పత్తుల అభివృద్ధికి దోహదం చేస్తున్నాయి. 1980-1990లో ప్రత్యేకముగా ఉత్తర యూరోప్, ఉత్తర అమెరికా, చీలి మరియు జపాన్ దేశాలలో కేజు సాగు పరిశ్రమలు బాగా ఆకర్షిస్తునాయి. క్రొత్త వనరులతో మార్కెట్లులో ప్రవేశించడమే గాక పరిశోధనా మరియు అభివృద్ధికి అవకాశము ఏర్పడింది. అలాగే ఆగ్నేసియా దేశాలలో కూడా ఇది వ్యాప్తిచెందింది. ఇక్కడ వచ్చిన ఉత్పత్తిలో 80-90% కేజు సాగు ద్వారానే వస్తున్నాయి. వారికి ఉన్న అననకూల వాతావరణ పరిస్థితులో కూడా ఈ కేజు తట్టుకొని నిలుస్తుంది. ఇండియాలో ఇటువంటి ప్రదేశములు చాలా అరుదుగా ఉంటాయి. కేజు అంటే నీటిలో ఒక దగ్గర చిన్నచేపలను జలజీవులను చేర్చి ఎటూ వెళ్ళకుండా బంధించి, మార్కెట్లో అమ్ముడు పోయే పరిమాణం వచ్చేవరకు ఆహారము అందించి పెంచడము ఒక ఎత్తు. అయితే సాంఘీక, ఆర్థిక, నిర్మాణ పరంగాను మరియు జీవ పరంగా ఆచరణలో ఉంచడం చాలా క్లిష్టమైనది.

ఈ కేజు పరిశ్రమ ద్వారా అధిక లాభాలను ఆర్జిచడంతోపాటు పేద మత్స్యకారులకు జీవనోపాధిని కల్పించినవారు అవుతారు. వివిధ పరిశ్రమలలో పెట్టుబడి పెట్టేవారికి, ఈ కేజు పరిశ్రమ ద్వారా ఆర్థికంగా లబ్ధిపొందుతారు. ప్రస్తుత పరిస్థితులలో కేజు సాగు చిన్న తరగతి పరిశ్రమగా మారింది. ఉదాహరణకు ఎక్కువ చేపల చేరువులు నిర్మించుకోలేని వారికి, భూభాగం లేనివారికి, చేపల పెంపకమునకు తట్టుకోలేని ప్రాంతాలు, నీటి సరఫరా లేకపోవడం మొదలగు కారణాల వలన ఈ కేజుసాగు ద్వారా నీటి వనరులను సంపూర్ణముగా ఉపయోగించుకునే అవకాశముంది.

చరిత్ర

1800 సం॥ క్రితమే సౌత్ ఈస్ట్ ఏషియాలో ముఖ్యముగా మంచినీటి సరస్సులలోను, కంపూచియా

నదీ జలాలలోను కేజు సాగు జరుగునట్లు ఆధారలున్నవి. 1950లో జపాన్‌లో కింకి యూనివర్శిటీలో (Yellow tail , ***Seriola quinqueradiata***) చేపల ప్రయోగశాలలో సముద్ర చేపల సాగుచేసిరి. అది 1960లో గొప్ప పరిశ్రమగా అభివృద్ధి చెందినది. 1970లో థైలాండ్‌లో కేజు సాగు యొక్క సాంకేతిక జ్ఞానము పెంపొందించిరి. అందులో రెండు ఉత్తమ రకముల సీబ్రీమ్స్(Sea bream, *Pagrus major*) మరియు గ్రూఫర్స్ (Grouper, *Epinephelus spp.*) సముద్ర జాతి చేపలను కేజు సాగు చేసిరి. 1980లో మలేషియా అధిక మొత్తంలో గ్రూఫర్‌ని కేజు సాగు చేసారు. 1970–1980 కోరియాలో కేజు సాగు ప్రారంభం అయినది. 1990లో అధలం (Olive flounder, *Paralichthys olivacens*) మరియు నల్లరాతి చేప (Black rockfish, *Seabastes schlegeli*) లను విజయవంతముగా కేజు సాగు చేసారు. 1980 నుండి ఫిలిఫైన్స్ గ్రూపర్ (Grouper, *Epinephelus spp.*) ని కేజ్ సాగు చేసారు. 1990లో పాల బోంతు చేప (Milkfish) ను సాగు ద్వారా పరిశ్రమ అభివృద్ధి చేసారు. 1950సం॥ యూరప్‌లో రేయిన్‌బో ట్రౌట్ (Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*) ని మంచి నీటిలో కేజు సాగు చేసారు. 1960సం॥ నార్వేలో అట్లాంటిక్ సాల్‌మన్ (Atlantic salmon, *Salmo salar*) ని సాగు చేసారు. 40% పైగా రేయిన్‌బో ట్రౌట్‌ని మంచి నీటి నుండే అభివృద్ధి చేసారు. నార్వే, స్కాట్ లాండ్ మరియు చీలి లోను సాల్మనోయిడ్స్(*Salmonoids*) చేపలను కేజు సాగు ఎక్కువుగా చేసిరి. 1964సం॥ USAలో చేపల కేజు సాగు ప్రారంభించిరి.

ఈ మధ్య కాలంలో సి.ఎమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ.(CMFRI) ఈ కేజు సాగు ద్వారా వివిధ రకాల పండుగప్ప, కోభియా మరియు రాతి రొయ్యలను (Sea bass, *Lates Calcarifer*,Cobia & Lobsters) చేపలను కేజు సాగు చేయు విధానం పై భారతదేశ తీరప్రాంత మత్స్యకారులకు అవగాహన కార్యక్రమాలు చేపడుతున్నారు.

ప్రపంచ స్థాయిలో *(Global Overview)*

జపాన్‌లో ఎల్లోటైల్స్ (Yellowtail, *Seriola quinqueradiata*) మరియు సీబ్రీమ్స్ (Sea bream, *Sparus aurata*) చేపలను కేజు సాగు ద్వారా అధిక టన్నులు ఉత్పత్తి సాధించినది, అలాగే సాల్మన్ (Salmon/ Trout) చేపలను అన్ని దేశాల కంటె ఇది ఎక్కువ ఉత్పత్తి సాధించినది. ప్రపంచ ఉత్పత్తిలో కేజు ద్వారా సాధించినది 1% అయినప్పటికి కేజు సాగు ద్వారా అధిక మొత్తంలో ఎంతైనా సాధించవచ్చు మరియు ఎక్కువ ద్రవ్య విలువలతో అభివృద్ధి పరిమాణం ఉంటుంది. ప్రపంచ దేశాలలో ఈ కేజు సాగు ద్వారా వచ్చే ఉత్పత్తికి అధికారికంగా ఏవిధమైన లెక్కలు లేవు. FAO ద్వారా కేజు సాగు కేంద్రముల సంఖ్య, ఉత్పత్తి గణాంకములు సభ్యులైన దేశములు నుండి కొంతమేర సమాచారము తెలిసింది.

2005లో మొత్తం కేజు సాగు ఉత్పత్తి 3.4 మిలియన్ల టన్నులు (Tacon and Halwart, 2007). 2005లో ఎక్కువ కేజు సాగు చేసేవారిలో చైనా (29%), నార్వే (19%), చీలి (17%), జపాన్ (8%), యూనైటెడ్ కింగడమ్ (4%), వియత్నాం (4%), కెనడా(3%), టర్కీ (2%), గ్రీస్ (2%), ఇండోనేషియా

(2%), ఫిలిప్పెన్స్ (2%),కోరియా (1%), డెన్‌మార్క్ (1%), ఆస్ట్రేలియా (1%), థైలాండ్ (1%) మరియు మలేషియా (1%). ప్రపంచములో ఈ సముద్ర కేజు సాగు ద్వారా ఉత్పత్తి చేసే కుటుంబ జాతులు సాల్మోనిడే (Salmonidae)66%, స్పారిడే (Sparidae)7%, కారంగిడే (Carangidae)7%, ఫంగాసిడే (Pangasiidae) 60%, చిచిలిడే (Cichilidae)4%, మూనిడే (Moronidae)3%, స్కోర్పినిడే (Scorpaemnidae)1%, సిప్రినిడే (Cyprinidae)1%, మరియు సెంట్రో ప్రోమిడే (Centropomidae)1%. ప్రపంచ మొత్తం మీద 80 రకాల చేపలను కేజు ద్వారా సాగు చేస్తున్నారు. అందులో సగము పైగా అంటే 51% సాల్మన్ సోలార్ (*Salmo salar*) జాతికిచెందినవి. ఇతరవి 27% అన్కోరింకస్ మైకిస్ (*Oncorhynchus my kiss*), సీరియోలా (*Seriola quinqueradiata*) జాతికి చెందినది, పంగాసియస్ (*Pangasius spp.*) జాతికి చెందినది మరియు అన్కో రింకస్ కిసట్చు (*Oncorhynchus kisutch*) దీనికి అదనంగా ఒరియెక్రోమిస్ నిలోటికస్ (*Oreochromis niloticus*) 4%, స్పేరస్ అరుటా (*Sparus aurata*) 4%, పగేరస్ అరేటస్ (*Pagrus auratus*)3% మరియు డైసెన్‌ట్రాకస్ లాబ్రెక్స్ (*Dicentrarchus labrax*) 2% మొత్తం ఉత్పత్తి జరిగింది.

యూరోప్ మొత్తం కలిపి 2.2మిలియన్ టన్నులను ఈ సాంకేతిక జ్ఞానముతో కేజుసాగు ద్వారా సాధించిన ఉత్పత్తి (Grottum and Beveridge. 2007). 2004సం॥ ఉత్తర యూరోప్‌లో అట్లాంటిక్ సాల్మన్ (Atlantic Salmon) 8,00,000 టన్నులు మరియు రెయిన్ బో ట్రౌట్ (Rainbow Trout) 8000 టన్నుల ఉత్పత్తిని సాధించినది. ఇప్పుడు మెడిటెరినియస్ సముద్రాలలో సీ బాస్, గిల్టహెడ్ సీబ్రీమ్స్ (Seabass & Gilthead Sea bream) చేపలను కేజు సాగు చేస్తూ గత 10సం॥లుగా ఉత్పత్తి గణనీయంగా పెరిగింది. 1995లో 34700 టన్నుల నుండి 2004లో 137000 టన్నులకు ఉత్పత్తి చేరినది. ఈ రెండు రకాల చేపలు మొత్తం ఉత్పత్తిలో 85%గా ఉన్నది. సాల్మోనిడే (Salmonid) చేపల ఉత్పత్తి ఉత్తర మరియు దక్షిణ అమెరికాలలో లక్షలు టన్నులకు మించియున్నది.

ఏరులలోను, తీరప్రాంతాల జలాల్లో కేజు సాగు సాపేక్షముగా ఈ మధ్య ఆసియాలో ప్రారంభం అయినప్పటికిని, జపాన్‌లో ముందుగానే ప్రారంభం అయినది. 95% చేపలు ఉత్పత్తి కేజు సాగు ద్వారానే జరుగుతున్నది. తూర్పు మరియు అగ్నేయ ఆసియాలో కేజు సాగు అన్నింటికంటే ఎక్కువగా ఉన్నది. కాని దక్షిణ ఆసియా ఖండాలలో అంతగా లేదు.

సముద్ర నది ముఖ జలాల్లో (Brackish waters) ముఖ్యమైన చేపజాతులు భారముండి/ ఏషియన్ సీబాస్ (Barramundi / Asian seabass, *Lates calcarifer*) మరియు పాలబొంత చేపలు. ఈ సముద్ర కేజు సాగులో సాంప్రదాయక పద్ధతుల ద్వారా సరియెలా జాతి చేపలు (Amberjacks, *Seriola spp*) మరియు రెడ్ స్నేపర్ (Snapper, *Lutjanus spp.*) గ్రూపర్ (Grouper, *Epinephelus spp.*) మరియు కోభియా (*Rachycentron canadus*) చేపలు అగ్నేయ ఆసియాలో లభిస్తున్నవి. మన ఆసియాలో కేజు సాగు ద్వారా

లభించే గ్రూపర్ మరియు స్నేపర్ చేపల ఉత్పత్తి 2004లో FAO ప్రకారము 6000 టన్నులు మరియు 13500 టన్నులు.

2003లో జపాన్ ఈ కేజు సాగు ద్వారా సరియెలా జాతి చేపలు (Amberjacks, *Seriola spp*) 17% అనగా 1,60,000 టన్నుల ఉత్పత్తి అయినది. 2003సం॥లో చైనా మరియు తైవాన్‌లో కోభియా(*Cobia*) చేపలను కేజుసాగు ద్వారా 2000 టన్నులు మరియు బారముండి (Barramundi) చేపలు కూడా 10సం॥లో 26,000 టన్నులు అధికంగా ఉత్పత్తి అయినది. ఆసియాలో పాలబోంతు చేపల కేజు సాగు ద్వారా ఎక్కువ ఉత్పత్తి జరుగుతున్నది. FAO ప్రకారము ఇండోనేషియా మరియు ఫిలిప్పిన్స్‌తో కలిపి 5,15,000 టన్నులు ఉత్పత్తి జరిగినది.

చేపల పెరుగుదల పై ప్రదర్శన

భారతదేశపు సముద్ర తీరప్రాంతలలో ఆసియా సిబాస్, లెటన్ కాలికేరిపేర్ (Asain seabass, *Lates calcarifer*) పెరుగుదలను సముద్ర కేజుల ద్వారా అధిక ఉత్పత్తి సాధించవచ్చని సి.ఎమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ. సంస్థవారు గమనించిరి. కేరళ తీరప్రాంతలలో "విజింజమ్"లో ఆసియా సిబాస్, లెటన్ కాలికేరిపేర్ (Asain seabass, Munomban, COCHIN)ను 28గ్రాల ఉన్న పిల్ల 112 రోజులకు 540గ్రా.లు అయినది@ 60n^o/m^3. 3.5± 1.5 గ్రా కేజులో నిలువవుంచితే 315.5 గ్రా.లు అయినది.

దక్షిణ ఆస్ట్రేలియాలో సదరన్ బ్లుఫిన్ ట్యున (Southern Bluefin Tuna) పిల్ల చేపలు 5 నుండి 10కేజి.లు పర్సవలలో పట్టుకొని కేజులలో నిలువ వుంచి 3 నుండి 10 నెలలకి 2 నుండి 5% బరువు ప్రతీరోజు పెరిగినది. బ్రహ్మపుత్ర నదిలో తీలాఫియా, ఓరియోక్రోమిస్ నిలోటికస్ (Tilapia, *Oreochromis niloticus*) చేపపిల్లలను 2.78గ్రా.ల బరువు గలవి (100, 150 మరియు 200 చేపలు/m^3 శరీరం బరువు పెరిగి 0.58±0.07గ్రా, 0.67±0.06 మరియు 0.35±0.02గ్రా పెరిగినవి. ఆ వల యొక్క ఉత్పత్తి రేటు 7772±950 గ్రా/m^3, 13608±1261.70 గ్రా/m^3 మరియు 9444±600 గ్రా/m^3 వరుసగా 135 రోజులలో జరిగినది.

మెక్సికో దేశంలో స్పాటెడ్ రోజ్ స్నేపర్ (Spotted rose snapper) చేపలను మూడు కేజులలో 100m^{3}లో నిలువవుంచిన అది 24.5±3.7గ్రా, 55.4±3.5గ్రా, 110.2±4.6గ్రాములకు 153 రోజులలో గుర్తించిన పెరుగుదల 0.93గ్రా$^{d-1}$, 1.21గ్రా$^{d-1}$ మరియు 1.83గ్రా$^{d-1}$ నిలద్రొక్కుకొనే రేటు 67.5 నుండి 74.7%. మటన్ స్నేపర్, లుట్జ్యానస్ అనలిస్ (Mutton snapper, *Lutjanus analis*) చేపలను 9 నెలలలో 12.25 నుండి 300 గ్రాములు. మార్కెట్‌కు అవసరము అయిన బరువు 0.5కేజి. సంవత్సరములో పెరిగినది. తైవాన్ దేశంలో కోభియా100-600 గ్రా॥లు చేపలు1-1.5 సంవత్సరములో 6-8కేజి.లు వచ్చేసరికి జపాన్‌కు ఎగుమతి చేసింది. అందులోనే 8-10కేజి.లు సొంత మార్కెట్లలో ఉపయోగించుకున్నారు.

కేజు సాగు కొరకు స్థలం ఎంపిక మరియు నీటి నాణ్యత

లవ్‌సన్ ఎల్ ఎడ్వర్డ్, శేఖర్ మేఘరాజన్, ప్రళయరంజన్ బెహరా, రాజేంద్ర నాయక్.

పరిచయం

చేపల కేజుసాగును ఎక్కువగా సముద్రతీర ప్రాంతాలలో చేస్తారు. సరైన స్థలనిర్ణయం, నీటి నాణ్యత అనేవి చాలా ముఖ్యమైన అంశాలు. వీటి ద్వారానే నిర్మాణమునకు ఖర్చు నిర్వహణ, ఉత్పత్తి మరియు చేపలు చనిపోవడం నిర్ణయించ వచ్చును. సరైన స్థలం ఎంపిక చేసుకోవడంలో పొరపాట్లును వలన, నీటి నాణ్యత లేకపోవడం వలన చాలా కేజులు సఫలీకృతం కావడం లేదు. అందుచేత ముందుగానే కేజు నిర్మించే దగ్గర పరిసరాల స్థితి, వాటిపై ఉండే ప్రభావం మరియు నీటిలో జీవరాశుల పరిధి ముందుగానే తెలుసుకోవాలి.

స్థలము యొక్క నాణ్యత

పవనాలు మరియు కెరటముల నమూనా *(Wind and wave pattern)*

సముద్ర చేపల కేజలు బలమైన గాలులునుండి, కెరటముల నుండి రక్షించే విధంగా చుట్టూ రక్షణ గల స్థలములో నిర్మించాలి. వాతావరణ శాఖ రికార్డులలో ఆ స్థలము తుఫాను సమయములో ఎలా ఉంటుందో తెలుసుకోవాలి. సాధారణంగా గాలి వేగము నిలకడగా ఉన్న కేజు మీద 5 నాట్లు (5Knots) మరియు తేలుతూ ఉన్న కేజు మీద 10 నాట్లు (10Knots) మించి ఉండగూడదు. కెరటములు కూడా నిలకడగా ఉన్న కేజు మీద 0.5మి. మరియు తేలుతూ ఉన్న కేజు మీద 1.0మి. కంటె ఎక్కువగా ఉండకూడదు. కేజులో సముద్రములో రవాణా మార్గములకు అడ్డుగా లేని ప్రాంతాలను ఎంపిక జరుపుకోవాలి.

సముద్రపు లోతు *(Depth)*

కేజు సాగు తక్కువ లోతుగల నీటిలో కుదరదు. నిలువ నీరు, మాలిన్యములు మరియు వ్యర్థాలు హానిని కలుగజేస్తాయి. తక్కువ కెరటముల దగ్గర 8–10మి.లోతు ఉండాలి అందులో 3–4మి. లోతు నీటి మార్పునకు మరియు ఆక్సిజన్ తగ్గకుండా ఉండడానికి అవసరము. అలా లేకపోతే తినకుండా విడిచి పెట్టిన పదార్థములు, చెత్త పోగు, చేరి, హాని కలిగించే H_2S వాయువులు తయారు అవుతాయి. నిలకడగా ఉన్న కేజుకు 1–2మి. కనీస క్లియరన్స్‌గా ఉంటే స్థిరంగావుంచే రాల్లు (Poles) సంఖ్య తగ్గుతుంది. కాబట్టి పోల్స్‌కు ఖర్చు పెట్టే డబ్బు కనిష్ఠంగా చేసుకోవచ్చు. సాధారణంగా కేజులు నదీ ముఖ ద్వారాల దగ్గర, ఏరులలోను మరియు కాలువలు వద్ద సముద్రములో కలియుచోటే వేస్తారు. అక్కడ ప్రవాహము ఎక్కువగా ఉంటుంది. కాబట్టి, నిలకడగా ఉన్న కేజుకు 8 మీటర్ల లోతుండాలి. అంతకంటె ఎక్కువ ఉంటె దానికి గట్టి దన్ను కల్పించుట కష్టము. తేలుతున్న కేజుకు 10మీటర్ల లోతుండాలి, అంతకంటె ఎక్కువ ఉంటే పెట్టుబడి, నిర్వాహణ ఖర్చులు ఎక్కువ అవుతాయి.

సముద్రపు అడుగుభాగము *(Bottom)*

కేజుకు అడుగు భాగములోను గ్రావలు, ఇసుక, బంకమన్ను ఉంటే కేజు సాగుకు మంచిది. స్థలములో ఉన్న అడుగుభాగమును బట్టి కేజు ఆకారము తయారు అగును. తేలుతూ ఉన్న కేజుకు అడుగు భాగమున రాళ్ళు ఉంటే ఖరీదు అయిన లంగరుకు రాళ్ళు అవసరం అవుతుంది. అడగు బురదగా ఉన్న స్థలంలో కేజులకు చవుక రకమైన స్తంభములు పనిచేయవు. నీటిమార్పునకు ఇది తట్టుకొనలేవు. ఏటవాలుగా ఉన్న అడుగు భాగము కేజుసాగుకు మంచిది. పనికిరాని చెత్త పదార్థములు కొట్టుకుపోవును.

భౌతిక స్థితిగతులు (Physical Criteria)

నీటి ప్రవాహము *(Current Movement)*

కెరటాలు ఆక్సీజను కలిగిన స్వచ్ఛమైన నీటిని తీసుకొని వచ్చి, మలినములను కేజు నుండి తీసి వేయును. కానీ గట్టిగ వచ్చిన కెరటములు కేజు యొక్క లంగరు వ్యవస్థను, వలలను, కేజు యొక్క నిర్మాణములను, నెమ్మదిగా పెరుగుతున్న చేపలను, వాటి ఆహారములకు నష్టము కలుగ జేస్తాయి. చేపలు కూడా కెరటములకు ఎదురుగా ఈదలేకపోతే కష్టము కలుగుతుంది. కాబట్టి సాపేక్షముగ చేపలు నిలువలు తగ్గించవలెను. ప్రవాహదశగానే కేజు ఉంటేమంచిది. 50సె.మి./సెకెండు అవసరము అయిన ప్రవాహము, 100సె.మి./సెకెండుకు ఎప్పుడూ ఉండకూడదు. 10సె.మి./సెకెనుకు ఉంటే నీటి మార్పు బాగుగా జరుగదు అంటే చిన్న కేరటము సమయములలో సాగు చేయుట కష్టము.

నీటిలో బురద *(Turbidity)*

కేజుసాగుకు అధిక వర్షము ద్వారా భూమి నుండి కొట్టుకు వచ్చిన బురద చేరే ప్రదేశము పనికి రాదు. దీని ద్వారా పనికి రాని చెత్త, లోహములు, పరిశ్రమల ద్వారా విసర్జింపబడినవి, వివిధ రకాలైన కలుషితాలు కలిసి సముద్ర నీటిలోని సెలినిటి (Salinity -ఉప్పుశాతం) తగ్గించబడతాయి. ఉప్పునీటి ఖయ్యలలో వలల ద్వారా కూడా చాలా రకములైన మలినములు బురద ద్వారా వచ్చి పరాన్నజీవులు పెరుగుతాయి. ఇవి నీటి ప్రవాహహము సక్రమంగా జరుగకుండా నిరోధిస్తాయి. ఫలితంగా చేప మొప్పలకు హానిని కలుగజేస్తాయి. నీటిలో వదిలిన పదార్థములు 10మి.గ్రా./లీ. కంటె ఎక్కువ ఉండరాదు. తుఫానులు, వరదలు వచ్చు సమయములో 100మి.గ్రా./లీ. కంటె ఎక్కువ ఉంటుంది.

నీటి ఉష్ణోగ్రత *(Water temperture)*

చేపలు చల్లని నీటిలో నివసించే జీవులు, వాటి శరీరము ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతను తట్టుకోలేదు నీటి ఉష్ణోగ్రత పెరిగిన వాటి జీవనక్రియలు, చలనము, ఆక్సీజను వాడుక, అమ్మోనియా మరియు కార్బన్‌డై

ఆక్సైడ్ ఉత్పత్తి, ఆహారసేకరణ, వాటి పెరుగుదలలో మార్పులు సంభవిస్తాయి. కేజ్‌సాగుకు అవసరము అయిన ఉష్ణోగ్రత 27-31°C మరియు 20-28°C ఆసియా ప్రాంతాలలో 20-35°C మరియు 2-29°C. అలా హెచ్చుతగ్గులుగా ఉండడము వలన కొన్ని చేపల జాతులు నివాసయోగము కష్టము. కాబట్టి నీటి ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉంటే చాలా మంచిది. అదే విధంగా వేగముగా పెరిగే చేపజాతులను (8 నెలలోపు) కేజుసాగు ఉపయుక్తకరము.

రసాయనిక స్థితిగతులు (Chemical Criteria)

నీటిలో కరిగిన ఆక్సీజను (DO)

నీటిలో కరుగు ఆక్సీజన్ యొక్క అవసరము అన్ని చేపలకు ఒకే విధంగా కాకుండా వివిధ జాతులకు వివిధ రకములుగా అవసరము అవుతుంది. చేపల యొక్క పరిమాణము, ఉష్ణోగ్రత, సెలినిటి(లవణీయత) పై కూడా ఆధారపడి ఉంటుంది. కేజు సాగు లోతులేని స్థలములో వ్యర్ధపదార్ధములు చేరి, నీటిలోని ఉన్న ఆక్సీజన్ పరిమాణమును తగ్గిస్తాయి. నీటి ఉపరితల చేపలకు (Pelagic fishes), నీటి అడుగున ఉన్న చేపలు(Demersal fishes) కంటె అధికముగా ఆక్సీజన్ అవసరము అవుతుంది. అందుచేత ఆక్సిజన్ స్థాయి 5ppm గాని అంత కంటె ఎక్కువ ఉండటం మంచిది. ఎట్టి పరిస్థితులలోను ఆక్సీజన్‌స్థాయి 4ppm కంటే తక్కువ ఉండ కూడదు.

నీటిలో కరిగి ఉన్న లవణీయత *(Salinity)*

సాధారణముగా భూభాగము నుండి మంచినీరు సముద్రములో ప్రవేశించడము వలన సెలినిటి(లవణీయత) లో మార్పులు సంభవిస్తుంటాయి. నీటి పై భాగపు లవణీయత అడుగు భాగము లవణీయత కంటె తక్కువగా ఉండును. కొన్ని ప్రదేశములలో ప్రవాహము ద్వారా నీరు కలువక పోవడం జరుగుతుంది. అలా కలువకపోతే అడుగు భాగమున హాల్కొలైన్స్(Halcolines) ఏర్పడి, నీటిలో కరిగిన ఆక్సీజన్‌లో మార్పు సంభవిస్తుంటుంది. కేజు సాగుకు నదీముఖ ప్రాంతాలు అనువుగా ఉండవు.

క్రింద కొన్ని జాతుల చేపలకు అవసరము అయిన లవణీయత/సెలినిటి ఇవ్వబడినది.

చేపల రకాలు	సెలినిటి(పి.పి.టి)	శ్రేష్ఠమైన సెలినిటి(పి.పి.టి)
సీబాస్ (లాటెస్ కాలకెరీఫర్)	0-33	15
గ్రూఫర్ (ఎపినేఫీలస్ జాతి)	10-33	15
రెబిట్ ఫిష్ (సింగానస్ జాతి)	15-33	25
స్నేపర్ (లుజ్యానస్ జాతి)	15-33	25

ఎక్కువ రకముల చేపలు 10-15ppt కంటె తక్కువ సెలినిటి వద్ద జీవించలేవు. సరి అయిన సెలినిటి 15-33ppt ఉంటే మార్కెట్టు యొక్క గిరాకి అవసరము అయినంత పెరగుతాయి.

అమ్మోనియా *(Ammonia)*

సముద్ర జలాలలో తినకుండా విడచి పెట్టబడిన ఆహారపదార్థములనుండి, సముద్రములోనికి చేరిన చెడు పదార్థములనుండి, ఖర్మాగారం యొక్క కలుషిత పదార్థములనుండి, అమ్మోనియా పుడుతుంది. ఇది చాలా విషపూరితమైనది. నీటిలో అమ్మోనియా - నైట్రోజన్ 0.1ppm కంటె తక్కువ ఉండాలి.

నీటిలో పి.హెచ్ విలువ *(pH)*

సాధారణంగా సముద్ర జలంలో క్షార(Alkaline) pH విలువలు 7.5 - 8.5 ఉంటుంది. వర్షాకాలములో వర్షపునీరు సముద్రజలాలలో కలియుడంతో pH విలువలలో మార్పులు సంభవించును దాని వలన చేపల యొక్క మొప్పలకు నష్టం కలిగి, చేపల యొక్క మరణాలకు దారి తీస్తుంది. చాలారకములైన సముద్రచేపలకు సరి అయిన pH విలువ 7.0 - 8.5 వరకు ఉంటే మంచిది.

నైట్రేట్ (NO_3-N) మరియు నైట్రైట్ (NO_2-N)

సముద్ర జీవులకు మొత్తం ఇనార్గనిక్ నైట్రోజన్ (Inorganic Nitrogen) <0.1ppm ఉండాలి. ఇది ఎక్కువ అయితే విషపూరితంగా మారుతుంది. ఇది హెమోగ్లోబిన్ (Haemoglobin) లోని ఇనుముని ఆక్సికరణము చేస్తుంది.

ఫాస్పేటు *(Phosphate)*

ప్రకృతి సిద్ధముగా నీటిలో ఫాస్పేటు 0.01 నుండి 200మి.గ్రా. / లీటరు కంటె ఎక్కువ ఉంటుంది. ఫాస్పరసు నీటిలో మొక్కల ఎదుగుదలకు నీటిప్లవకాలు (Algae) ఎదుగుదలకు అవసరము అవుతుంది. ఇది ఎక్కువగా ఉంటే నీటిలో ఆక్సిజన్ పరిమాణం తగ్గిపోతుంది. కాబట్టి ఫాస్పేట్ స్థాయి 0.015ppm కంటె ఎక్కువ లేని ప్రదేశమే కేజు సాగుకు సరి అయిన ప్రదేశము.

కర్బన స్థాయి *(Organic load)*

నీటిలో ఉన్న కర్బన పరిమాణమును కేమికల్ ఆక్సిజన్ డిమాండ్ (సి.ఓ.డి)తో కొలుస్తారు. నిర్జీవమైన మొక్క ప్లవకాలు, తినకుండా విడిచి పెట్టిన ఆహారమునుండి, చేపల వ్యర్థాలనుండి, వివిధ జంతువుల మలినములనుండి, పరిశ్రమల ద్వారా విడుదల అయిన మలినములనుండి ఆర్గానిక్ లోడ్ పెరుగుతుంది. ఇది చేపలకు భాక్టీరియా బారిన పడవేయడమే కాక నీటిలో ఆక్సిజన్ పరిమాణం కూడా తగ్గివేస్తుంది. కేజు సాగుకు ఆర్గానిక్ లోడ్ 1ppm కంటె తక్కువ ఉండాలి.

బారలోహాలు *(Heavy Metals)*

సముద్ర జలాలలో, పరిశ్రమల ద్వారా విడుదల అయిన వ్యర్థాలనుండి బార లోహాలు కలుస్తాయి. చేపలుతినే మనిషికి విషప్రభావము కలుగజేస్తాయి. కేజుసాగుకు పరిశ్రమలు లేని ప్రాంతం శ్రేయస్కరము. బారలోహాలు కేజుసాగుకు కొంత పరిమితి వరకు ఉపయుక్తంగా ఉంటాయి.

లోహాలు	**శ్రేయస్కర స్థాయి** (ppm)
మాంగనీస్ (Mm)	<1.0
ఐరన్ (Fe)	<1.0
క్రోమియమ్ (Cr)	<1.0
టిన్ (Sn)	<1.0
లిడ్ (Pb)	<0.1
నికెల్ (Ni)	<0.1
జింక్ (Zn)	<0.1
అల్యూమినియం (Al)	<0.1
కాఫర్ (Cu)	<0.01
కాడ్మియమ్ (Cd)	<0.03
మెర్క్యురీ (Hg)	<0.004

ఇతర వ్యర్థ పదార్థాలు *(Other Pollutants)*

సబ్బులు, ఫినాయిల్లు, వ్యవసాయ రసాయనాలు, జంతుమలినాలు, కీటక వినాశకాలు, ఇతర వినాశకాలు మొదలగునవి కేజు సాగు చేసే ప్రదేశములో చేరి చేపల మరణములకు కారణము కావచ్చును. కాబట్టి నీటి యొక్క సాంఫిల్(Sampling)ను తీసుకొని నూతన పద్ధతులలో (Sophisticated methods) ప్రయోగశాలలో పరిశీలించాలి. అపాయకరము(Risk) ఉండే పరిశ్రమల ప్రాంతాలకు చేరువలో కేజుసాగు మానుకోవాలి. మామూలుగా అయితే బయోలాజిక్ ఆక్సీజన్ డిమాండ్ **(Biological Oxygen Demand -BOD)** 5మి.గ్రా/1, 5 రోజుల కాలమునకు మించరాదు.

అతుక్కుపోయె పరాన్నజీవులు *(Fouling Oxganisms)*

నీటి ప్రవాహము వలన నీటి ద్వారా ఇసుక, మట్టి చేరి చెడును కలుగ చేసె జీవులకు నివాసము కలుగజేస్తాయి. వీటి బరువు 50% ఉంటే నీటి ప్రవాహమును ఆపుతుంది. నీటిలో కరిగిన ఆక్సీజన్ పరిమాణము తగ్గిపోతుంది. అందుచేత వలను(Net) ఎక్కువగా శుభ్రపరుస్తుండాలి. తక్కువగా నత్తగుల్ల

ఉండే ప్రాంతాలలో ఈ కేజును ఏర్పచాలి. నిర్వాహణకు అయిన ఖర్చులను తగ్గించుకోవచ్చు, చెడును కలుగచేసె జీవులు పెరగడం వల్ల కేజు పై అధికభారం పెరిగి కేజు నీటిలో మునిగిపోవడం జరుగుతుంది. కొన్ని సార్లు కేజులు విగిరిపోవడం కూడా సంభవిస్తుంది.

మొక్క ప్లవకాలు *(Phytoplankton)*

ఒక ప్రదేశాన్ని కేజు సాగుకు ఎంపిక చేసుకొనేముందు, అక్కడ నివసిస్తున్న ప్రజలను కాని అధికారులను కాని, ఆ ప్రదేశము యొక్క కాంతి, ఆర్గానిక్‌స్థాయి, నీటి ఉష్ణాగ్రత, నీటి ప్లవకాలు పెరిగే విధానము కోసము అడిగి తెలుసుకోవాలి. హనికర నాచు జిగురు అయిన అల్గల్ బ్లూమ్స్(Algal blooms) చేపలను నష్ఠము చేయును, నీటిలో కరుగు ఆక్సీజను తగ్గిస్తాయి. ఆ చేపలను తినే మనుషులు విష ప్రభావానికి లోనైతారు.

ఉపయోగమైన ప్రదేశం *(Accessibility)*

కేజు సాగు స్థలము బోటు రాకపోకలకు జెట్టీ కలిగియుండాలి, భూమి మీద రవాణాకు మంచి రోడ్డు సదుపాయము కలిగియుండాలి. ఆహారము(Feed) అందుబాటులో ఉండే ప్రదేశం, ఇంధనము, కేజుసాగు పరిశ్రమకు కావలసిన వస్తువులు దగ్గరలో దొరికేటట్లుండాలి. లేబరుకు నివాస యోగ్యమైన గృహసదుపాయం దగ్గరలో ఉంటే వారు ఎక్కువ సేపు పని చేయగలుగుతారు. (ఇలా అన్ని సదుపాయాలు దగ్గరలో ఉంటే కేజుసాగు నిర్వహణకు అయ్యే ఖర్చులు బాగుగాతగ్గును)

సాంఘీకపరమైన ఇబ్బందులు *(Social Problem)*

కేజు సాగుకు భద్రతముఖ్యము. కొన్ని దేశాలలో కేజుసాగు చేసేరైతుకు న్యాయపరంగా భద్రత ఉంది. ఆయిల్ లీక్ అయిన పడవలు(కార్గొ షిప్స్) నుండి, వ్యర్థపదార్ధములు విడుదల అయిన పరిశ్రమల నుండి, వ్యవసాయ రసాయల నుండి, ఇతర సంస్థలనుండి వచ్చే వ్యర్ధాలు వలన ఆ ప్రదేశాలను ఉపయోగించే వివిధ కర్మాగారల నుండి గోడవలు సంభవిస్తుంటాయి. అందుచేత చాలా జాగ్రత్తగా ఉండాలి, కేజు స్థలము పారిశ్రామిక ప్రాంతానికి, ఇతర కార్యకలాపాలకు దూరంగా ఉంటే ఎటువంటి ఇబ్బందులు ఉండవు.

న్యాయ సంబంధము విషయాలు *(Legal Aspect)*

చాలా దేశాలలో కేజు సాగు చేయు రైతులు గవర్నమెంటునుండి, స్థలము, ప్రదేశం యొక్క పరిమాణము కోసము, నిర్మాణము, అభివృద్ధి కోసము లైసెన్స్(అనుమతి) తీసుకోవలసి ఉంటుంది. అలా చేస్తే ఇతరులనుండి, సముద్ర ప్రయాణం చేయు వారినుండి ఇబ్బందులుండవు. వీటికి చాలా సమయము పట్టుంది. కాబట్టి ముందుగానే స్థలము యొక్క లీజు అనుమతి(Lease) మరియు లైసెన్సు కోసము దరఖాస్తు చేసుకోవాలి.

కేజు సాగుకు కేజు ఫ్రేము మరియు వలల రకములు

బిశ్వజిత్ దాస్, రితేష్ రంజన్, శుభదీప్ ఘోష్, లవ్‌సన్ ఎల్ ఎడ్వర్డ్

పరిచయం

కేజుసాగు బాగుగా వ్యాపించకపోవుటకు ముఖ్య కారణము సరియైన పరిజ్ఞానము లేకపోవుట. కేజుసాగులో మూడు ముఖ్యమైన సమస్యలున్నవి. 1.జీవుల(Biological)తో సంబంధము అయినది 2.యాంత్రిక జ్ఞానముతో సంబంధము అయినది. 3. సాంఘీక, ఆర్థిక పరమైనది. ఈ మూడు ఒక దానితో ఒకటి సంబంధము కలిగి ఉంటాయి. కేజుసాగుకు ముఖ్యముగా నీటిలో తేలే ఫ్రేము, వివిధ రకములైన వలలు వాటి ముడిపదార్ధములు మరియు లంగరుకు ఉపయోగించు పరికరములు ముఖ్యమైనవి. ఫ్రేము మరియు వలలు (Net) వలయాకారంగానూ, చతురశ్రాకారంగాను ఉండి నీటిలో తేలియాడుతూ చేపల సాగుకు పనికి వచ్చే విధంగా ఉంటాయి. తేలియాడే హెచ్.డి.పి.ఈ. కేజు (HDPE Float Frame)ను రిజార్వాయరులోను, నదిలోను, సరస్సులలోను మరియు సముద్ర తీర ప్రాంత జలాలలో అమర్చుతారు. రైతులకు కావలసిన విధంగా కేజు యొక్క నమూనా, ఇతర సామగ్రి మరియు లాంగరు వ్యవస్థకు సరిపడిన సామగ్రిని వివిధ రకాలైన నిపుణులతో తయారు చేస్తారు. వివిధ రకాలైన చేపలు మిల్క్‌ఫిష్ (Milkfish), ముల్లేట్ (Mullet), కోభియ(Cobia), పేంపేనో (Pompano), సీబాస్(Seabass), కోత్(Koth), గోల్ (Ghol) మరియు లోబెస్టర్ (Lobster) జాతులను చాలా దేశాలలో సాగుచేస్తున్నారు. సముద్రంలో అమర్చిన కేజు 24గంటలూ ఒత్తిడి మీద ఉంటుంది, వాటికి మరమత్తులు ఎక్కువగా వస్తుంటాయి. ఒక్కొక్కసారి వరద సమయములో ఆ స్థలమునకు చేరుకోవడానికి చాలా ఇబ్బంది అవుతుంది. ఈ విషయాలన్ని శ్రద్ధగా గమనిస్తు, కేజు ఫ్రేము, వల మరియు లంగరు వ్యవస్థలను పఠిష్ఠంగా తట్టుకునే విధంగా తయారు చేసుకోవాలి. మంచి స్థలము ఎంపిక చేసుకొని, తయారు చేయు సామగ్రి మేలు రకముగా తయారు చేసుకొని, లంగరు నేయు సామగ్రి కూడా మేలు రకముగా ఉండి మరియు నిర్వాహణ క్రియ కూడా బాగా ఉంటే ఆదాయము బాగా అభివృద్ధి చేసుకోవచ్చు.

కేజు ఫ్రేము నమూనా (*Cage Frame Design*)

సముద్ర కేజు యొక్క నమూనా చేపల సాగు చేసేవారి యొక్క అనుభవం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. మొదటి సారిగా కేజు యొక్క ఆకారము, పరిమితిని బెరిర్డిజ్ 1996సం॥లో మరియు హ్యాజమిన్ 1997సం॥లో విశధీకరించారు. అలాగే కేజు యొక్క బరువు మరియు నీటి పై తేలియాడే సూత్రములకు సంబంధించిన నమూనాను 1990లో ఫరడో, 1972లో మిల్నీ, 1986లో ఫ్రిడ్‌మాన్, 1988లో కార్సోన్ మరియు 1996లో బెవర్డిజ్ తెలిపారు.

కేజు యొక్క ఆకారము వృత్తాకారం, చతురాశ్రాకారం, దీర్ఘచతురశ్రాకారం, ఎనిమిది కోణాల ఆకారంతోను తయారు చేసుకోవచ్చు. సముద్ర అలలకు మరియు అక్కడ వాతావర్ణానికి వృత్తాకార కేజు ఫ్రేము ఎక్కువ కాలం తట్టుకొని, తక్కువ ఖర్చులో తయారు అవుతుంది. శాస్త్రవేత్తల పరిశీలనలో వృత్తాకార కేజు ఫ్రేము చేపలకు నీటిలో సులభంగా ఈదుటం అవుతుందని ఋజువైనది.

కేజు ఫ్రేమునకు ఉపయోగించే పదార్థములు హెచ్.డి.పి.ఈ. ఎక్కువ సాంద్రతగల పోలిథిలిన్ పైపులు (HDPE Galavanized Iron) మరియు వెదురుబొంగులు అవసరము. మన్నిక కోసము, బలం కోసము హెచ్.డి.పి.ఈ. పైపులు కేజుకు సరి అయినవి. కేజు 6 మీటర్ల వ్యాసము కలిగి వుండాలి. పట్టికలో (ఐ)లో ఇవ్వబడినది. హెచ్.డి.పి.ఈ. కేజుఫ్రేము 6 మీటర్ల లోపలివ్యాసము, 8 మీటర్లు బయటి వ్యాసము కలిగియుండి రెండింటిని కలిపి ఉండాలి. లోపల పక్షుల వల(Birdnet), నడిచేమార్గము(Catwalk), చేయూత పైపు (Handrail) పనిచేసే వారికి భద్రత కోసం ఉండాలి. అలా చేస్తే రోజు చేసే కార్యక్రమము సులువు అవుతుంది. క్రిందినుండి హెచ్.డి.పి.ఈ.పైపు బరువుతో నింపి, కేజుకు పరిష్ఠమైన ఆకారన్ని ఇస్తుంది మరియు స్థలము నిర్ణయిస్తుంది. కేజు యొక్క లోతు 3-10మీటర్లు ఉంటే ఎక్కువ చేపలు సాగు చేయవచ్చును. హెచ్.డి.పి.ఈ. పైపులు సులువుగా వంగుతాయి మరియు ఎక్కువగా వృత్తాకార కేజులలో వాడుతారు. కేజుకు తేలుటకు వీలుగా రెండు పోలియిష్టరిన్ (Polystyrene) లతో నింపి ఉంచుతారు. ఏవిధమైనా నష్ఠము జరిగినను తేలుతూనే ఉంటుంది. అడుగున ఉన్న బెలాష్ఠ పైపు (Ballast Pipe)లకు రంధ్రములుంటాయి. వీటి ద్వారా సులువుగా నీరు ప్రవహిస్తుంటుంది. ఈ పద్ధతి యూరోప్‌లో ఉపయోగిస్తున్నారు. ఈ పైపు చివరలు ప్లాస్టిక్ వెల్డింగు(Plastic welding) చేస్తారు. ఈ పైపురింగులు చేయూత పైపు (Handrail)కు కలుపబడి ఉంటాయి. ఈ విధంగా దీనికి బలము చేకూర్చడమేగాక నడిచే మార్గం (Catwalk)లో వివిధ భాగాలుగా ఉంటాయి. వీటికి తుప్పుపట్టకుండా మేలురకము ఉక్కుతో తయారు చేయు బ్రాకెట్సు(Brackets) పైపు యొక్క వ్యాసమునకు కలుపబడి ఉంటాయి. చేయూత పైపు (Handrail) మరియు నడిచే మార్గం (Catwalk)ను కోలతలు మత్స్యకారులకు అనువుగా ఉంటాయి. ఈ నడిచే మార్గం (Catwalk) కేజు చుట్టూ ఉంటుంది. కేజు నిర్వాహణకు, ఆహారము అందించుటకు, శుభ్రము చేయుటకు మరియు కావలసిన సదుపాయములు కలుగజేయుటకు ఈనడిచే మార్గం ఎక్కువ సాంద్రతగల పోలిథిలిన్ పైపులు (Catwalk)తో తయారుచేయబడి బ్రాకెట్సు(Brackets)కు స్టీలుతో అతుకబడి ఉంటాయి.

వల నమూనా *(Net Design)*

వల యొక్క కన్నుసైజు, లెక్క 1986సం॥ ఫ్రిడ్‌మాన్ (Fridman) వివరించారు. కేజు యొక్క సంచి మెత్తని సాంద్రతగల పోలిథిలిన్ పదార్థములతో ఆర్దివాముగా, సాంకేతిక ఉపయోగములు దృష్టిలో

ఉంచుకొని తయారు చేస్తారు. ఇది చెడుపదార్ధములు నిరోదించడానికి అనువుగా ఉంటుంది. పట్టిక 2లో దీనికోసము ఇవ్వబడినది. కేజు బ్యాగు గుంద్రముగ ఉండి, అడుగున ఒక మూత ఉంటుంది. ఈ వల యొక్క ప్యానల్ హెడ్‌రోప్ (Head rope)లు వ్రేళాడుతూ 0.71 నిష్పత్తి (E) కలిగి ఉంటుంది. ఈ వల యొక్క కన్నులు హాని చేయు జీవులను నిరోదించే రకంగా తయారు చేయబడింది. 8 పొరలతో తాళ్ళు తయారు చేసి, వాటితో వలలను తయారు చేస్తారు. దీనివలన వలయొక్క సంచికి బలము చేకూరుతుంది. లోపల వల సంచిమీద ఉన్న చేయూత పైపు (Handrail)కు లోపల అంచుకు కలుపబడి ఉంటుంది. అందువలన అది గుంద్రంగా ఉండగలుగుతుంది. పైన ఉన్న వలసంచి పైన అంచుకు కలుపబడి ఉంటుంది. కేజు ఫ్రేము యొక్క పై భాగం పక్షివల(Bird Net) అతుకబడి ఉంటుంది. కేజులో ఉండే చేపలు పై నుండి వెళ్ళిపోకుండా పక్షులు, మరియు కిటకములు వల నష్టము జరుగకుండా కాపాడుతుంది.

సముద్రములో చేపల సాగుకు అవసరమైన మూరింగ్‌కు యాంత్రిక పరిజ్ఞానం

బిశ్వజిత్ దాస్, శుభదీప్ ఘోష్, శేఖర్ మేఘరాజన్, మధుమిత దాస్

పరిచయం

యావత్తు ప్రపంచములో ఎక్కువ చేపలు పట్టే దేశాలలో భారతదేశంతో కలిపి వేట ద్వారా లభించే చేపల సంపధ అంతరించి పోవడం. పోయిన దశాబ్దం అంతా చేపల పరిమితి తరుగుతూనే ఉన్నది కాని ఆక్వారంగం ద్వారా అయిన సాగు (Aquacultre) పెరుగుతూ ఉన్నది. పెరుగుతున్న జనాభాయొక్క గిరాకి కు భద్రతతో నాణ్యమైన భోజనం అందించడములో జలవ్యవసాయము (Aquacultre) మాత్రమే ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. ఈ విషయములో ఇండియా రెండవ స్థానములో ఉన్నది. భారతదేశపు తీరప్రాంతము 8,129 కి॥మీ॥ విస్తారించి ఉన్నది. తీరప్రాంతం అధిక వనరులను కలిగి ఆరోగ్యకర వాతావరణంతో సముద్రజలం బాగుగా ప్రవహిస్తున్నది. కేజుసాగు చేయుటకు ఈ సముద్ర తీరాలు ఎంతో ఉపయోగపడతాయి మరియు కేజుసాగు చేసి ఆర్ధికంగా కూడా లబ్ధిపొందవచ్చు. మన భారతదేశములో సి.యమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ. సంస్థ ద్వారా ఈ కేజుసాగు మీద అవగాహన సదస్సు ఇస్తున్నారు (Demonstration). ఈ కేజుసాగు సముద్ర ఉత్పత్తులు పెంచుటకు సరైన మార్గన్ని చూపుతుంది. ఈ కేజుసాగు బహిరంగముగ సముద్ర జలల్లో జరుపుతారు, కాబట్టి ప్రవాహములకు, అలలకు, గాలులకు తట్టుకొని నీటిపై తేలియాడుతూ మరియు లంగరు వేయుపద్దతులను అవలంభిస్తూ ఆర్ధికంగా బాగా అభివృద్ధి చెందవచ్చు.

మూరింగు నమూనా *(Design of Mooring)*

కేజుసాగుకు మూరింగు పద్ధతి చాలా మూఖ్యమైనది. ఎక్కడ అమర్చాలి, ఎలా అమర్చాలి, భౌతిమైన మరియు సంకేతికమైన పద్దతులు ఉపయోగిస్తారు. మూరింగు పద్ధతి చాలా విషయాలపై ఆధారపడి ఉన్నది. ఉదాహరణకు

1. ప్రాంతము / ప్రదేశం(Site) చుట్టు ఉన్న నీటి యొక్క భౌతిక లక్షణములు. ప్రవాహము, కెరటముల వాటి యొక్క పరిమాణాలు.
2. కేజు ఏవిధంగా ఉండాలి : ఒకే దగ్గర కదలకుండా శాశ్వతంగా అమర్చినదై ఉండాలి, నీటిపై తేలుతూ ఉండాలా, సగము మునిగి సగము తేలుతూ ఉండాలా.
3. సముద్రపు అడుగు భాగము యొక్క పరిస్థితి.

మూరింగ్ విధానం *(Mooring System)*

ఈ మూరింగ్ పద్ధతి కేజును సమూనాలో చూపిన విధంగా సరైన పద్ధతిలో అమర్చుటకు కచ్చితమైన

లోతులోను, దిశలోను, ఆకారము కల్పించడములో సహాయపడ్తుంది. ప్రవాహము యొక్క వేగములకు, కెరటములకు, బలమైన గాలులకు కదలకుండా విరిగిపోకుండా పటిష్టంగా ఉంచుటకు సహాయపడ్తుంది ఇందులో స్టీలు వరుసలు(Steel lines), స్టీలు గొలుసులు, బలంగా చేయబడిన తాళ్ళు మరియు కలుపుటకు యాంత్రిక పరికరములు (Connecters) ఉంటాయి.

ఈ మూరింగ్ వ్యవస్థ చాలా భాగముల కలియిక వలన ఏర్పడినది.

ఎ. గొలుసు

వివిధ రకములైన వ్యాసములు మరియు మందము గల గొలుసులను వాడుతారు. తీసి, పెట్టుకొనే వీలుగల (Stud Link) గొలుసులను ఎక్కువగా వాడుతారు. కేజు యొక్క జీవిత కాలములో చాలా సార్లు గోలుసులను మార్చవలసి ఉంటుంది కాబట్టి స్టడ్ లింక్ (Stud Link) గొలుసులను ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తున్నారు. ఏక్కడైతే శాస్వతంగా ఉంచవలసి ఉంటుందో అక్కడ స్టడ్ లెస్ లింక్ (Stud Less Link Chains)ను ఉపయోగిస్తున్నారు.

బి. ఇనుపతాళ్ళు *(Wire Rope)*

వివిధ ప్రాంతాలలో బలమైన ఇనుపతాళ్ళును ఉపయోగిస్తున్నారు. ఇవి తేలికగా ఉంటాయి కాని తొందరగా పాడైపోతుంటాయి.

సి. సింథటిక్ ఫైబర్ రోప్ *(Synthetic Fibre Rope)*

ఈ మధ్య సింథెటిక్ ఫైబర్ రోప్‌ని మూరింగ్ లైన్స్‌గా ఉపయోగిస్తున్నారు. ఇవి తేలికగా ఉండి, ఎక్కువ సాగుదల కలిగి ఉంటాయి. ప్రత్యేకమైన స్క్రూ,షేకల్(Screw, Shackle) వాడడము వలన సింథెటిక్ ఫైబర్ రోప్ ఉపయోగించడము లేదు.

డి. షేకల్ *(Shackle)*

సముద్ర పరిశ్రమలలో షేకల్ యొక్క ఉపయోగము చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఇది ఒక ధనస్సులాగ ఉండి, ఒక పిన్ (Pin)తో మూసి వేయబడి ఉంటుంది. వివిధ రకములైన షేకల్‌లు మార్కెట్‌లో దొరుకుతున్నవి. వీటిని తాత్కాలికంగా, శాశ్వతంగా మూరింగ్ వ్యవస్థలో ఉపయోగిస్తున్నారు.

ఈ. కెంటర్ టైప్‌తో కలుపబడిన తాళ్ళు *(Connecting Link Kenter Type)*

రెండు ముక్క గోలుసులను మూరింగ్ లైనుతో కలుపుటకు ఇది ఉపయోగిస్తారు. ఆ రెండు గొలుసుముక్కలు కొలతలు ఒకేలా ఉంటాయి. కెంటర్ టైప్‌తో కలుపబడిన తాళ్ళు (Connecting Link Kenter Type) కొలత కూడా దానికి సమానంగా ఉంటుంది. ఇది శాశ్వతమైన మూరింగ్ లైనుకు ఉపయోగించకూడదు. ఎందుకంటె దీని సామర్ధ్యము గొలుసు పై తక్కువగా ఉంటుంది.

ఎఫ్. ఫియర్ ఆకారంతో కలుపబడిన తాళ్ళు(*Connecting Link Pear Shaped*)

ఇది కూడా కెంటర్ టైప్‌తో కలుపబడిన తాళ్ళు(Connecting Link Kenter Type)లాగే ఉంటుంది అయితే ఇది రెండు అసమాన కొలతలున్న మూరింగ్ లైనుని కలుపుతుంది. ఇది కూడా శాశ్వత మూరింగ్ లైనుకు ఉపయోగించరు.

జి. సీ ఆకారంతో కలుపబడిన తాళ్ళు (*Connecting Link c type*)

ఇది కూడా కెంటర్ టైప్‌తో కలుపబడిన తాళ్ళు(Connecting Link Kenter Type)లాగ ఉండి, ఇక్కడ కలిపేవి (Connector) తెరుచుటకు మరియు మూసి వేయుటకు వీలుగా ఉంటాయి. ఇది కూడా శాశ్వత మూరింగ్ లైన్‌లో ఉపయోగించరు.

తిరిగెడు సీల (*Swivels*)

సివెల్స్(Swivels)ని అప్పుడప్పుడు ఉపయోగిస్తున్నారు. చాలా రకములైన సివెల్స్(Swivels) మార్కెట్‌లో దొరకుతున్నాయి. అయితే ఇది ఎక్కువ బరువు ఉన్నప్పుడు సమంగా పనిచేయవు. ఎక్కువ బరువు ఉన్నప్పుడు పని చేసే సివెల్(Swivels)ని క్రొత్తగా ఈమధ్యే అభివృద్ధి చేసారు.

లంగరు వ్యవస్థ (*Anchor System*)

ఈ లంగరు వ్యవస్థ(*Anchor System*) కేజుకు మరియు దాని భాగములన్నిటిని అడుగుభాగంతో ఇది కలుపుతుంది. లంగరు యొక్క నమూనా, అమర్చేపద్ధతి మరియ ఆ స్థలము యొక్క మట్టి పై ఆధారపడి ఉంటుంది. లంగరు యొక్క పనితీరుకు అక్కడ మట్టి మరియు సముద్ర అడుగుభాగంతో ముఖ్యపాత్రవహిస్తోంది. మట్టి యొక్క పరిస్థితి ఈ క్రింది వాటిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

ఎ. లంగరు రకములు(*Anchor Type*)

కొన్ని లంగరులు మెత్తటి నేలపై బాగా పని చేస్తాయి. కొన్ని గట్టి నేలపై బాగా పని చేస్తాయి. అయితే మార్కెట్లులో చాలా రకములైన లంగరులు అందుబాటులోకి వచ్చాయి.

బి. పట్టుకొనే సామర్థ్యము (*Holding Capacity*)

గట్టిగ ఉండే ఇసుక నేలలోను, గట్టిగ ఉండే బురద నేలలోను ఉపయోగించే లంగరు పరిమాణం మరియు పట్టి ఉంచే శక్తి అధికముగా ఉంటుంది.

సి. చొచ్చుకొనుపోవుట మరియు లాక్కొనుపోవుట (*Penetrating and Drag*)

లంగరులు గట్టి నేల కన్న మృధువైన నేలలో ఎక్కువగా చొచ్చుకొని పోతాయి. కాబట్టి గట్టి నేలలో ఉపయోగించే లంగరులు పొడువుగా ఉంటాయి.

6 మీటర్లు వ్యాసం గల కేజ్ ఫ్రేముకు కావలసిన సామాగ్రి

కేజుల భాగాలు మొత్తం	స్పెసిఫికేషన్	HDPE పైపు	HDPE పైపు (బాహ్యడయా)	పైపు మందం	సర్కూ ఫీరేన్స్	కావలసినవి
బాహ్య కాలర్ 10 IS 4984	PE100 PN	140mm	126 mm	16 mm	8m dia	25.12m
లోపల కాలర్	PE 100 PN 10 IS 4984	140mm	126mm	16 mm	6m dia	18.84 m
మధ్య ఆధారం కాలర్	PE 100 PN 10 IS 4984	90 mm	78 mm	12 mm	5.5 m dia	17.27 m
చేతి రెలు	PE 100 PN 10 IS 4984	90 mm	78 mm	12 mm	6 m dia	18.84 m
బేస్ బ్రాకెట్ ఆధారం	PE 100 PN 10 IS 4984	250 mm	228 mm	22 mm	1.2 m	9.6 m
బేస్ బ్రాకెట్ వెర్టికల్ ఆధారం	PE IS PN 10 IS 4984	90 mm	78 mm	12 mm	0.7 m	5.6 m
డైదూగోనల్ ఆధారం 10 IS 4984	PE 100 PN	90 m	78 mm	12 mm	1.2 m	9.6 m
యంత్ర "టి" జోయింట్ లాంగ్ నెక్క	PE63 PN 10 IS 4984	110 mm	92 mm	18 mm	NA	26 nos.
కాలర్ ఫ్లెంజ్	PE 100 PN IS 4984	110 mm	90 mm	20 mm	NA	8 nos.
మురింగ్ క్లాంప్స్	గాల్వనైజ్డు ఐరన్ క్లాంప్స్	NA	NA	12 mm	140 mm OD	3
బట్ వల్డింగ్ సహాయ బేస్ ఫ్లోటింగ్ కాలర్ క్లాంప్స	ఎస్.ఎస్. మెటీరియల్	NA	NA	25 mm	NA	6
బట్ వెల్డింగ్ సహాయ	ఎస్.ఎస్.	NA	NA	8 mm	NA	4
బేస్ ఫ్లోటంగ్ కాలర్, క్లాంప్స్ నట్లు & బొట్టలు	మోటీరియల్	NA	NA	16 mm	NA	8
జోంటు సఫోర్టు నట్ & బోట్టలు	ఎస్.ఎస్.	NA	NA	18 mm	NA	52
లాంగ్ నెక్ బర్టు నెట్ హుక్స్	జీ.ఐ.	NA	NA	22 mm	NA	8

6 మీ. వ్యాసం మరియు
6 మీ. లోతు కల్గిన చేపల కేజుసాగుకు కావలసిన వలలు

వల రకము	సామాగ్రి రకము	ట్వైయిన్ మంద	కన్ను సైజు	వల లోతు	వల సంచి వ్యాసం
బాహ్య వల	HDPE బ్రైడడ్	4 mm	90 mm	6.25 m	7.75 M
లోపల వల	HDPE సఫైర్	2 mm	20 mm	6.70 m	6.0 M
చేప గుడ్ల వల	HDPE సఫైర్	1.5 mm	12 mm	3.0 m	6.0 M
పక్షుల నుంచి కాపాడే వల	HDPE సఫైర్	1 mm	90 mm	3.0 m	6.0 M

HDPE పైపులు కేజ్ ఫ్రైబ్రికేషన్ కోరుకు

కేజ్ ఫ్రేము

వలల తయారి

కేజు మరియు దాని వలలు

డి.విచ్చుకు పోయే సామర్ధ్యం గలవి *(Retrieval Force)*

లంగరులు గట్టిగా ఉన్న నేల అడుగుభాగంతో పోలిస్తె మృదువైన నేల ఉన్న అడుగుభాగం ఎక్కువ విచ్చుకుపోయే శక్తి అవసరం అవుతుంది. మృదువైన నేలలో 80-90% అయితే గట్టి నేలలో 20-30% లంగరు వేయడానికి సామర్థ్యం(Installation Load) సరిపోతుంది. నేల యొక్క సారమును బట్టి రకరకాల లంగర్లను ఉపయోగించుకోవలసి వస్తుంది.

లంగరు వేసేటప్పుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు *(Care During Anchor Handling)*

వించెస్(winches) యొక్క, బోటుయొక్క, గోలుసుల బరువులు లంగరు పై పడతాయి. కొన్ని సమయాలలో లంగరు నిర్మాణములో చూపెట్టబడిన సామర్థ్యము కంటె ఎక్కువ బరువు పడడము వలన లంగరు పాడై నష్ఠము కలుగుతుంది. కాబట్టి లంగరుతో చాలా జాగ్రత్తగా పని చేయాలి.

లంగరులో రకములు *(Types of Anchorers)*

వివిధ రకరములైన లంగరుకు వాడే సామగ్రీ మూరింగ్ వ్యవస్థను సముద్ర అడుగు భాగము(Seabed)కు అతుకుటకు ఉపయోగిస్తున్నారు.

అంతిమబరువు *(Dead Weight)*

లంగరు పట్టుకునే సామర్థ్యము అది తయారు చేయు మెటీరియల్స్‌పై మరియు సముద్ర అడుగు భాగము(Seabed) పై ఆధారపడి ఉంటుంది. సాధారణంగా అంతిమ బరువు(Dead Weight) స్టీలు మరియు కాంక్రీటు.

ఈడుస్తూ చొచ్చుకొనిపోవు లంగరు *(Drag Embedment Anchor)*

ఇది సముద్ర అడుగు భాగము(Seabed)లోనికి పూర్తిగా గాని కొంత భాగముగాని చొచ్చుకొని పోతుంది. దీని ముందర భాగము మట్టిని ఎదురుంచుటకు వీలుగా ఉంటుంది. ఇది సమనమైన బరువును ఎదుర్కొంటుంది కాని లంభముగాను, నిలువుగాను ఉన్న బరువును ఎదుర్కొనలేదు. ఇప్పుడు మార్కెట్టులో నిలువు బరువు ఉన్న లోడ్‌లను పట్టి ఉంచగలలంగరులు లభిస్తున్నాయి.

స్టీలు గొట్టము *(PILE)*

మధ్యలో సూన్యముగ ఉన్నస్టీలు గొట్టము. సముద్ర అడుగుభాగమునకు, చాలా లోతుగా గట్టిగ, పట్టుకొనుటకు వీలుగా అమర్చుబడుతుంది. ఇది అడ్డంగా మరియు నిలువుగా ఉండు రెండు రకములైన బరువులను ఎదురించగలదు.

సక్సన్ లంగరు *(Suction Anchor)*

ఇది కూడా శూన్యముగ ఉన్నస్టీలు. దీనిపై వత్తిడి (Pressure)ని వివిధ రకములుగా కలుగజేస్తారు. పైనున్న వత్తిడి కంటె పై గొట్టములోని వత్తిడి తక్కువ ఉంటే సముద్ర అడుగును చొచ్చుకొనిపోయి ఉంటుంది. అడ్డంగా మరియు నిలువుగా ఉండు బరువులను ఎదురించగలదు.

వెర్టికల్ లోడింగ్ ఏంకర్ *(Verticle Load Anchor)*

ఇది క్రొత్తది. ఎక్కువ వెర్టికల్ లోడింగ్ ఏంకర్ లోతుకు చొచ్చుకొని పోగలదు. ఇది ఎదురుగా వచ్చు సమమైన బరువులను మరియు తిన్నగా లంబముగా ఉన్న బరువులను కూడా తట్టుకోగలదు.

భారతదేశంలో కేజుసాగుకు సాధారణంగా ఉపయోగించే మూరింగ్ వ్యవస్థ

మూరింగ్ వ్యవస్థలో గేబియాన్ బాక్స్ (Gabion Box) 4 టన్నుల రాళ్ళతో నింపబడి ఉంటుంది. కాంక్రీటు సిమ్మెంటు దిమ్మలు 14mm మూరింగ్ గొలుసుతో కలుపబడి ఉంటుంది. ఈ గొలుసుకు కలుపబడిన కేజు చుటూ తిరుగుతు ఉంటుంది. దీనికి 100కిలో షాక్ (Shock)ను గ్రహించే HDPE ఫ్లోట్లు (HDPE Floats)కు కలుపబడి ఉంటుంది. వివిధ రకాలైన పీడనములను కేజు తట్టుకోగలుగుతుంది.

సముద్రపు అడుగు భాగములో ఒక స్థిర ప్రదేశము నుండి మూరింగు(Mooring) వ్యవస్థ పని చేసేదైయితే ఖర్చుతక్కువగా ఉంటుంది. నిర్మాణము, అమర్చుట సులువుగా ఉంటుంది, దీనివలన కేజును ఏంకర్ (Anchor) చుట్టు తేలినట్లు చేయగలుగుతుంది. అలా చేయడము వలన అందులో పేర్కుపోయిన మళినములు తగ్గుతాయి. ఈ మూరింగు(Mooring)కు 6 జాయింట్లు 2 ఫ్లోటు పైపులను(Floating pipe), 3 క్రింది బరువులకు కలిపి ఉంటుంది. అలా ఉంచడము వలన ప్రవాహములో కూడా కేజు యొక్క ఆకారములోను, స్థితిలోను మార్పులేకుండా ఉంటుంది. దీని యొక్క మూరింగు వ్యవస్థలో లోహములతో చేసిన గొట్టము అనేక రకాలుగా కలుపుటకు వీలుగా ఉంటుంది. మరియు త్రాళ్ళను రింగులకు(Brackets) కలుపబడి ఉంటాయి. ఇవి షాక్‌ని (Shock) గ్రహించడానికి ఉపయోగపడతాయి.

వివిధ కాంక్రీటు దిమ్మలను గొలుసులతో కలిపి, త్రాళ్ళతో కట్టిన లంగరు వ్యవస్థ క్రొత్తగా తయారౌతుంది. ఇది తయారు చేయుడము, కలపడము మరియు అమర్చడము సులువు. ఈ దిమ్మలు పుటాకారము (Cancave) గా ఉండి అడుగు భాగము అంటుకొనుటకు వీలుగా ఉంటుంది. ఇది సులువుగా కేజు నుండి విడగొట్టబడి, కేజును సురక్షిత ప్రదేశమునకు చేర్చుటకు వీలుంటుంది. వాతావరణం అనుకూలం (Bad Weather)గా లేని సమయములో కేజు ఉన్న స్థలములో సరిఅయిన బోటు ద్వారా మూరింగ్ అమర్చవచ్చును. దిమ్మలను లంగరులుగా ఉపయోగించడానికి G.I. పోల్స్ ద్వారా గాని, కొబ్బరి పోల్స్‌ను

గాని ఉపయోగిస్తారు. ఇది చాలా జాగ్రత్తగా మూరింగ్ దాని మార్గములో చుట్టుకోకుండా ఏర్పరచాలి. ఒక స్థిరమైన ప్రదేశములో తిరిగే సివెల్ (Swivel)ను అమర్చుటకు మరియు ఎత్తు అలలును తట్టుకొనుటకు ఎత్తుగాను, తక్కువ లోతులో చిన్న అలలను తట్టుకునే విధంగా బాగా క్రిందకు అమర్చి మూరింగు వ్యవస్థను తరుచు పరిశీలిస్తుండాలి.

కేజుసాగుకు ఏంకర్ వ్యవస్థ

కేజుసాగు ప్రతిష్ఠించుటకు ఏంకర్ వ్యవస్థ

కేజులో సాగుకు చేపజాతుల ఎంపిక

శేకర్ మేఘరాజన్, ముక్తా మీనన్, ప్రళయరంజన్ బెహరా, ఎన్. రాజేంద్ర నాయక్

పరిచయం

ప్రపంచవ్యాప్తంగా కేజ్‌సాగు ఒక ఉత్పత్తి రంగంగా తయారైనది భూభాగములో ఎక్కడైతే గుంటలు త్రవ్వి సాంప్రదాయక పద్ధతులలో చేపల ఉత్పత్తి చేయుటకు వీలుపడదో అక్కడ వారు ఇది చాలా శ్రద్ధగా చేస్తున్నారు. కేజ్‌సాగు విజయం మనం ఏంపిక చేసుకొనే చేపజాతులపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కేజ్‌సాగు చేయలంటే క్రింద ఇవ్వబడిన విషయములు గమనించవలయును

1. విత్తనములు లభ్యత, మరియు విత్తనములు ఉత్పత్తికి కావలసిన సాంకేతిక జ్ఞానము.
2. వినియోగదారుల నుండి మంచిగిరాకి మరియు ఎక్కువ మార్కెట్టు విలువ.
3. క్వాలిటీ సీడ్ కావాలి మరియు ఎక్కువ సంఖ్యలలో తట్టుకొనేటట్లుండాలి. (Density)
4. అన్నీ రకాల ఆహారం తీసుకొనేటట్లుండాలి.
5. పెరుగుదలరేటు ఎక్కువగా ఉండాలి.

మెలైన విత్తనములు లభ్యత *(Seed Availability)*

కేజు సాగులో సరిపడ విత్తనములు నిలువ ఉంచుకోవడము చాలా ముఖ్యమైన విషయము. ఎందుకంటె విత్తనములు సరిపడలేకపోతే కేజు సాగు సాధ్యముకాదు. సాధారణంగా విత్తనములు సముద్రములో లభించేవి అయిన హేచరీలో పెంచేవి(Hatcherybreed) అయిన తక్కువగానే ఉంటాయి. సముద్రములో లభించే విత్తనములు అయితే సాధారణంగా ఋతువు(Seasonal) సంబంధం గలవి, అపరిమితంగాను ఉంటాయి. అంతేకాక వాతావరణం యొక్క మార్పులకు తట్టుకొనేటట్టుగా ఉంటాయి. హేచరీలలో పెంచే విత్తనములు మనకు కావలసినంత, మనకు అవసరము అయినప్పుడు లభిస్తాయి. ప్రపంచవ్యాప్తంగా విత్తనముల ఉత్పత్తికి సంబంధించిన సాంకేతిక జ్ఞానము అభివృద్ధిచెందినది.

భారతదేశములో హేచరీలో విత్తనముల ఉత్పత్తికి సంబంధించిన చేపలు కోభియా(Cobia), పంపెనో(Pompano) మరియు సిబాస్(Seabass)కు సాంకేతిక జ్ఞానము మాత్రం భాగుగా వృద్ధిచెందినది. అంతేకాకుండా ఎఫినెఫిలియస్ జాతి(Epinephelus spp.), లుజ్యానస్ జాతి (Lujanus spp.,), ఎకన్తోపగారస్ (Acanthopagarus), లెటస్ కాలికేరిఫెర్ (Lates Calcarifer), ట్రాకినోటస్ జాతి (Trachinotus spp.). రాకిసెన్ట్రోన్ జాతి(Rachycentron spp.), లుజ్యానస్ జాతి(Lujanus spp.,) మరియు పానులైరస్ జాతి (Panulirus spp.) విత్తనములు లభిస్తే ఈ కేజుసాగుకు భారతదేశంలో చాలా అనువుగా ఉంటాది.

ఎక్కువ విలువైన చేపజాతులు *(High Valued Species)*

కేజు సాగులో ఖర్చు ఎక్కువ ఉండడము వలన దానికి సరిపోయినట్లు ఎక్కువ రాబడి సాధించే ఎక్కువ విలువైన చేపజాతులను ఎంపిక చేసుకొని, అది కూడా బ్రతికి ఉండే చేప (Live Condition)లో చేపలు పంట తీసుకునే మార్కెట్లు గిరాకికి సరిపోయినంత సప్లయి చేయగలిగితే ఎక్కువ రాబడి సాధించవచ్చు. అలాంటి చేపలు, మరియు రొయ్యలు మన భారతదేశములో సమృద్ధిగా లభిస్తున్నాయి. ఆ చేపజాతులు గ్రూపర్స్(Groupers), స్నేపర్స్ (Snappers), సీబ్రిమ్స్ (Seabreams), కోభియా (Cobia), సీభాస్ (Seabass) మరియు లోభస్టర్స్ (Lobsters).

పటిష్టమైన మరియు నాణ్యమైన చేపజాతులు *(Hordy and Tolerant Species)*

గుంటలలో (Ponds) పెరిగే చేపలకంటె కేజుసాగులో ఉత్పత్తి అయ్యే చేపజాతులకు 10 రెట్లు ఎక్కువగా ఇబ్బంధులు ఉంటాయి. పెరిగే స్థలముకు హద్దు ఉంటుంది. వలలకు మార్చేటప్పుడు ఎక్కువ రాపిడికి లోనుఅగుతాయి. ఆహారసేకరణ సమయములో ఎక్కువ సంఖ్య కారణంగా ఎక్కువ శ్రమ చెందవలసి ఉంటుంది. కాబట్టి ఎంపిక చేసుకునే చేపజాతుల పై పరిస్థితులను తట్టుకొనేటట్టుండాలి. ఈ పరిస్థితులను తట్టుకోగలిగే చేపజాతులు గ్రూపర్స్ (Groupers) మరియు సీబాస్ (Seabass) మొదలగునవి.

ఉపరితల ఆహారము అంగీకరించే సామర్ధ్యము *(Ability to Accept External Source of Food)*

అన్ని రకముల ఆహారం తీసుకునే అలవాటు కల్గి ఉండాలి. కేజు సాగులో చేపలకు చిన్న చేపలు మాత్రమే ఆహారముగా లభిస్తాయి కాబట్టి పై నుండి అంధించిన ఆహారము సేకరించే విధంగా ఉండే చేపజాతులను ఎంపిక చేసుకోవాలి. గుండ కొట్టిన పనికిరాని చేపలను కృతిమ ఆహారంగా పైనుండి అంధిస్తారు. గ్రూపర్స్ (Groupers), సీబాస్ (Seabass) మరియు గోల్డన్ స్నేపర్స్ (Golden Snapper) ఇలాంటి చేపజాతులకు ఆహారము తీసుకునే సామర్ధ్యము ఎక్కువగా కలిగియుంటాయి మరియు దీనివలన ఆహారం వృధా (Feed wastage) అవ్వదు.

వేగంగా ఎదిగే స్వభావము *(Fast Growth)*

ఎంపిక చేసుకునే చేపలు 6–8 నెలల సాగు సమయములో పట్టికలో ఇచ్చినంత పరిమాణం ఎదగాలి.

MAJOR CAGE CULTURED FISHES IN ASIAN COUNTRIES

ఆసియాదేశాలలో ఎక్కువగా కేజుసాగు చేసే చేపలు

చేపల వివరములు	లాభములు	నష్టములు
పాల బొంత(Milk fish, C.chanos) • ఎక్కువగా కేజుసాగు చేసే దేశాలు ఫిలిప్పినెస్, ఇండోనేషియా, చైనా భాగములో ఉన్న తైవాన్. • ఉత్పత్తి:(2011) :891 407 టన్నులు • విలువ(2011) :1 556 688 USD	• సర్వము భక్షించేవి / మొక్క జాతులను భక్షించేవి. • సముద్ర కేజుసాగు మరియు గుంటలలోను కేజుసాగు 6 నెలలలో మార్కెటు సైజుకు ఎదుగును. • నీటిలో లవణీయత(సెలినిటి) హెచ్చుతగ్గులకు తట్టుకోగలవు • బహుసాగులకు అనువైనది.	• హేచరిలో విత్తనాల ఉత్పత్తి ఇంకా అనుకున్నత స్థాయిలో లేదు. సముద్రములో లభించే విత్తనములపైనే ఆధారపడడం జరుగుతుంది. • ఒక మాదిరి నుండి తక్కువ విలువతో కూడికొన్నవి. • లోకల్ మార్కెట్లు మాత్రమే పరిమితమైనది.
లాటిస్ కాలికేరిఫర్ Lates Calcarifer (Barramundi) • ఎక్కువగా కేజుసాగు చేసే దేశాలు ఇండోనేషియా, మలేషియా మరియు చైనా భాగములో ఉన్న తైవాన్. • ఉత్పత్తి :(2011) :69116 టన్నులు • విలువ (2011) : 310 646 USD • సరాసరి వెల:3.5-5 USD/Kg.	• హేచరీలో విత్తనముల ఉత్పత్తి • వేగంగా ఎదిగే స్వభావం కలది. (4 నెలలలో ఫ్లెటు సైజుకు ఎదుగును, 8నెలలలో 1కేజిసైజుకు ఎదుగును). • కేజుసాగు మరియు గుంటసాగుకు అనువైనది. • నీటిలో లవణీయత(సెలినిటి) హెచ్చుతగ్గులకు తట్టుకోగలదు. • స్థానికంగా ఉపయోగించే ఎక్కువ గిరాకి ఉన్న చేపల సాగుకు అనువైనది.	• వీటికి ఎక్కువ ప్రోటీనులు తిండి అవసరము. • ఎక్కువ చేపలు నరభక్షకులు ఈ జాతి చేపలు స్వయం బక్షికలు (వాటిని జాతిని అవే ఇంటుంది).
రాకీసెన్ట్రాన్ కేనేడియం (కోభియా) Rachycentron Canadum (Cobia) • ఎక్కువగా పండించే దేశము : చైనా మరియు చైనాభాగములో ఉన్న తైవాన్ • ఉత్పత్తి :(2011) :40863 టన్నులు • విలువ(2011) :66 258 USD	• చాలా హేచరీలలో ఎప్పుడూ ఉత్పత్తి చేస్తున్నదే. • చాలా వెగంగా ఎదుగుదల సం॥లో 6-7 కేజిలు • కేజు సాగుకు మరియు నిర్వాహణకు చాలా అనువైనది. • మాస్ కల్చర్ చేసుకోవచ్చు వైట్ ఫిల్లెట్స్ ఫ్రెష్ / ఫ్రొజన్ • ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉత్పత్తి చేయుటకు అనువైనది. • నిలద్రొక్కుకొనె పరిమితి చాలా ఎక్కువ. సగటున 90% పొందటము కష్ఠమేమీ కాదు.	• ఎక్కువ ప్రోటీనుల అవసరము అయినప్పటికి చాలా మంచి FCR (<2) • ఎక్కువ ఉత్పత్తి యూనిట్లు అవసరము. 30°C కంటె తక్కువ ఉండాలి మరియు మంచి నాణ్యమైన నీరు అవసరము. • సులువుగా జబ్బులు పాలవుతుంది ముఖ్యముగా నాణ్యతలేని నీరు వలన • ఎగుమతి చేసే మార్కెట్లలోను, స్థానిక, మార్కెట్లలో ఎక్కువ నిలువ కలిగి ఉండదు.

చేపల వివరములు	లాభములు	నష్టములు
సిరియోలా గున్‌గురేడియెట్ *Seriola quingueradiat, S.rivoliana & S.lalandi* (Amberjack) ●ఎక్కువగా కేజుసాగు చేసే దేశాలు : స్వతంత కొరియా ●ఉత్పత్తి :(2011) :146 274 టన్నులు ●విలువ:(2011) :1 375 841USD	●ఎక్కువ ఎదుగుదల. 2 కేజిలు. 12 నెలలలో ●ఎక్కువ ఉత్పత్తికి హేచరీలో అవకాశము. ●ఎక్కువ నగదు ఖరీదులు. ●ఫ్రెష్‌ఫిష్ మార్కెట్టును మరియు సస్మి మార్కెట్టుకు సరి అయినది. ●రెండింటికి ఎగుమతి మార్కెట్లుకు, స్థానిక మార్కెట్టుకు అనువైనది.	●చాలా ప్రదేశాలలో వీటి సంగతి భాగుగా తెలియదు. ●ఎక్కువ ప్రోటీనులు అవసరము చాలా ఎక్కువ అవసరము (20% కాని అంతకంటె ఎక్కువ కాని) మరియు చాలా ఎక్కువ FCR (>2) ●పరాన్నజీవులుకు తొందరగా చిక్కుపోతాయి. ●తక్కువ వేడిగల ప్రదేశాలలో, సాగుచేసే ప్రదేశాలలో మాత్రం లభ్యమవుతాయి.
సింగానస్ *Siganus spp.* (Rabbit fish)	●సర్వభక్షకులు / వృక్ష భక్షకులు ●9-12నెలల కాలములో పెరుగుదల మధ్య రకముగా ఉంటుంది. ●కేజ్ సాగుకు, ఎక్కువ సంఖ్యలో నిలువవుంచుటకు వీలైనది ●కొన్ని ప్రదేశాలలో ఎక్కువ ధర ఉంటుంది. ●పట్టుకొనేందుకు వీలుగా ఉండే జలవ్యవసాయమునకు సరి అయినవి.	●అన్నిరకముల చేపలకు హేచరీలో పూర్తిగా అభివృద్ధి చెందలేదు ●వీటికి విషపూరితమైన ముల్లు ఉండడము వలన పట్టుకునేటప్పుడు, పంట సేకరించేటప్పుడు చాలా కష్టపడాలి. ●కొన్ని ప్రదేశాలలో విలువ ఒక మాదిరిగా ఉంటుంది. ●కేజు యొక్క వల మీదకు ఆహారము సేకరిస్తాయి అందువలన వల పాడుఅయే అవకాశముంది.
సిరియోలా జాతి Epinephelus spp.(Groupers) ●ఎక్కువగా కేజుసాగు చేసే ఎపినెఫిలియస్ జాతి Epinephelus spp.(Groupers) దేశాలు : ఈజిప్టు, సాతంత్ర్య కోరియా, ఇటలీ, చైనా భూభాగములో తైవాన్ మరియు ఇజ్రాయిల్ ●ఉత్పత్తి:(2011) : 125678 టన్నులు ●విలువ :(2011) :441875 USD	●సముద్రము నుండి మాత్రమే విత్తనం లభిస్తుంది. ●ఎక్కువ జనాబాకి మంచి ఆహారము. పిల్ల చేపలు దొరికితే. ●నీటి నాణ్యతను తట్టుకో గలవు. ●కేజు సాగుకు, గంటసాగుకు సరిఅయినది.	●ఎగుమతి విలువ లేదు. ●చేపల మార్కెట్లలో తక్కువ విలువ ●చాలా ప్రదేశాలలో హేచరీలో ఉత్పత్తి అయ్యే చేపలను.

చేపల వివరములు	లాభములు	నష్టములు
<u>సిరియోలా గున్‌గురేడియెట్</u> Seriolaguingueradiat ●ఉత్పత్తి :(2011) :5259 టన్నులు ●విలువ(2011) :32 113 USD లూజ్యానస్ సిబే Lutjanus sebae (red emperor)	●విలువగల చేప ఎర్ర రంగులో ఉంటుంది. ●కేజు సాగుకు సరిఅయినది ●నీటిలో తక్కువ ఉప్పుశాతంను తట్టుకోగలదు. ●నీటి నాణ్యత మార్పులను తట్టుకోగలదు. ●ఎగుమతి మార్కెట్టులోను, స్థానిక మార్కెట్టు లోను ఎక్కువ విలువైనది ●కేజు సాగుకు సరిఅయినది.	●సాగు చేసేవి భూడిద రంగులో ఉంటాయి. ● ఎక్కువ ప్రోటీనులు అవసరము. ● పెరుగుదల చాలా నెమ్మదిగా ఉంటుంది. ● మార్కెట్టు విలువ మధ్య రకంగా ఉంటుంది. ●హేచరీలో ఉత్పత్తి చేసినది ఇంకా ప్రదర్శించవలసియున్నది. ఈ జాతి నుండి కొన్ని చేపలను ప్రదర్శించడము జరిగినది. ●ఎక్కువ ప్రోటీనులు అవసరము
<u>ఎఫినెఫిలియస్ జాతి</u> Epinephelus spp.(Groupers) ●ఎక్కువ పండించే దేశము: చైనా, తైవాన్, ఇండోనేషియా, మలేషియా, తైలాండ్ మరియు ●ఫిలిప్పిన్స్ ●ఉత్పత్తి :(2009) :75,520 టన్నులు ●విలువ(2009):USD 310million	●కొన్ని చేపజాతులకు హేచరీ సాంకేతిక జ్ఞానము ●కేజుసాగుకు, గుంట సాగుకు సరిఅయినది. ●రొయ్యల వ్యవసాయము బదులుగా చేయవచ్చు. ●చేపలమార్కెటలలో ఎక్కువ ధర ఉన్నది. ●అంతర్జాతీయ మార్కెట్లలోను, స్థానిక మార్కెట్టులోను ఎక్కువ విలువ ఉన్నది. ●తక్కువ పొడవు ఉండడము వలన సులువుగా Hondle () చేయవచ్చు. ●సాపేక్షముగా వేగముగా పెరుగుతుంది. 9-12 నెలలలో ప్లేట్ పరిమాణంకుఎదుగుతుంది.	●ఎక్కువ ప్రోటీనుల ఆహార అవసరము. ●ఎక్కువ నరభక్షకులు ●ఆగ్నేయ ఆసియా మార్కెట్టుకు ఎగుమతి చేయుటకు ఎక్కువ పోటీ ఉన్నది.

ఇతర చేపజాతులు

పైన చెప్పిన చేపజాతుల కాక Pompano (చంధువా పార)Thread fins () Rockers (గొరసలు) Drums (గోరకలు) Gobies () Scpions () చేపలు మరియు ఇతరవైనది. ఇందులో చాలా జాతులు సముద్ర కేజులలో ఏదో ఒక కాలములో పెరుగుతాయి.

కేజు పర్యవేక్షణ

రితేష్ రంజన్, ప్రళయరంజన్ బెహరా, ముక్తా మీనన్, భిశ్వజిత్ దాస్

పరిచయం

ఏ రకమైన సముద్రసాగులోనైన పర్యవేక్షణ(Mornitoring)అనేది ఒక ముఖ్యమైన భాగము. కేజుల నుండి గరిష్ఠ పరిమితిలో సాగును పొందడానికి, వేగంగా చేపల ఏదుగుదలకు మరియు కేజు యొక్క ఆకారము నమూనాకు ప్రణాళిక రూపొందించుకోవలసివస్తుంది.

కేజు సాగులో తీసుకోవలసిన ముఖ్యమైన జాగ్రత్తలు

1. కేజును మరియు దాని యొక్క భాగములను శ్రద్ధగా చూసుకోవాలి.
2. చేపలను నిలువ ఉంచుకోవాలి.
3. ఆహారం అందజేయడము.
4. చేపల సాగుకు నిర్వహణ చర్యలు తీసుకోవడం.
5. చేపల ఆరోగ్య రక్షణ చూసుకోవడం.
6. నీటి నాణ్యత ప్రమాణాలు పాటించాలి.
7. చేపలును సేకరించడము మరియు మార్కెట్టుకు తరలించడం.

కేజును దాని యొక్క భాగములను శ్రద్ధగా నిర్వహించడము

కేజు నిర్మాణమునకు ఉపయోగించే అన్ని సామగ్రి కూడా ఖచ్చితమైన మన్నిక కాలము కలిగి ఉండాలి. అందువలన కేజు, వల మరియు మూరింగ్ వ్యవస్థ (Mooring System)లను ఎల్లప్పుడు మూ రింగ్ వ్యవస్థ (Mooring System)కు కలుపబడిన గొలుసులను, నీటిలో కేజును తేలించే వస్తువులను మరియు గొలుసు యొక్క సంకెల్లును నెలకు ఒకసారైన సరి చేసుకోవాలి. పాడైన వెంటనే మరమత్తులు చేసుకవాలి. వాతావర్ణపు మార్పులు, తుఫానులు మరియు వరదలు వచ్చిన వెంటనే మూరింగ్ సిష్టమ్‌ను పటిష్ఠం చేసుకోవాలి. వల ఎల్లప్పుడు నీటిలోనే ఉండడం వలన వలలో చేరే పరాన్న జీవులు (అల్గెలు, బర్నాకల్‌ల), నాచు మరియు గవ్వ పురుగులు మొదలగునవి పట్టకుండా చర్యాలు చేపట్టాలి. ఇవి 50% వలను ఆక్రమించిన ఎడల వలను మార్చి వేయాలి. వల యొక్క కన్ను పరిమాణం నిలువ వుంచే చేపల యొక్క పరిమాణం సరిపోయేటట్లు చూచుకోవాలి.

చేపలు నిలువ వుంచుట

ఏ చేపల విత్తనములు సముద్రములో లభించేవి అయిన హేచరీల నుండి సేకరించేవి అయిన

నిలువ వుంచుటకు ఒకే సైజు గలవిగా ఉంటే మరణముల సంఖ్య తక్కువగా ఉంటుంది. మరియు కేజు నీటి పరిస్థితులను చూసుకోవాలి. ఉదయం లేదా సాయంత్రము సమయములో నిలువ ఉంచితే ఉష్ణోగ్రత హెచ్చుతగ్గులకు తట్టుకోగలవు. చేపలు నిలువ వుంచుటకు సరిఅయిన సైజు 10-15 సె.మీ. సిఫారసు చేసిన పరిమాణం కంటె తక్కువ సైజు వుంటే ట్యాంకులో గాని, గుంటలోగాని, హపాలో గాని మరియు కేజులలో నిలవ ఉంచుకోవాలి. వాటి సైజులలను ఎప్పుటికప్పుడు పరిక్షించుకోవాలి, ప్రతి వారానికోక్కసారి వాటి పరిమాణం బరువులను గుర్తింస్తూ ఉండాలి. వలను ఉపయోగించెటప్పుడు ముందుగా ముడులు లేని చేతి వలన ఉపయోగించి చేపలను వేరు చేయాలి. వేరు చేసిన చేపలకు 3-4 గంట తరువాత ఆహారము అందించాలి. చేపల యొక్క పరిమాణం బట్టి నిలవ ఉంచే సామర్ధ్యములో మార్పులు వస్తుంటాయి. సాధారణంగా లాటెస్ కాలికేరిఫర్ (Asian Seabass, Lates calcarifer)కు సిఫారసు చేసిన సాంద్రత 10-15సె.మీ. 24-30 no/m^3.

కేజును సముద్రాలలో ఉంచడం

సీబాస్ చేపల విత్తనాలు

ఆహారము అందించుట

సాగులో నిలువ వుంచే చేపల మెరుగైన ఆరోగ్యం, పెరుగుదలకు సరఅయిన ఆహారము మరియు ఆహారనియమములు అవసరము. ఆహారం యొక్క లభ్యత పెరుగుదల రేటుపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కేజు సాగు చేస్తున్నంత కాలము ఆహారము అందించాలి. సాధారణంగా ప్రారంభములో చేపల యొక్క శరీర బరువుకు 10% ఆహారము అందించాలి. తరువాత అది 3-5%కు కుదించాలి. సన్నకారు రైతులు చేతితో ఆహారము పెట్టమని సిఫారసు చేయడం జరిగింది. అధిక సాగుచేసెవారు (Large Scale farmors) యాంత్రికమైన ఆహారము, గిరాకి, ఆహారము అందించె మిషన్లు ద్వారా తగినంత ఆహారం అందించోచ్చు.

ఆహారముతో నింపిన పళ్లెములను రకరకాల ఆకృతిలతో అమర్చుతున్నారు. అన్ని రకముల కలిపిన ఆహారము పెట్టేటప్పుడు మంచి నీటితో బాగుగా కడిగి పరాన్న జీవులు ఆహారము ద్వారా కేజులోనికి ప్రవేశించుకుండా తగు జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి, అవసరము కంటె ఎక్కువ ఆహారము అందించిన నీటి నాణ్యత లోపం జరుగును. ఆహారం ఇచ్చు వేలలు రోజుకు రెండుసార్లు (ఉదయం మరియు సాయంత్రము ఒకసారి) ఆహారం అందించాలి.

చేపల నిర్వహణ *(Fish Husbondry)*

ఏ సాగులోనైనా చేపల నిలువకు నిరంతరము క్రమము తప్పకుండా పరిశీలన అవసరము అందుచేత రైతులు చేపల నిలువలను చెదరగొట్టకూడదు. మామూలు వాతావరణ పరిస్థితులో తెల్లవారిజామున, మధ్యాహ్నము మరియు సాయంత్రము అలాగే పెద్ద అలలువద్ద, చిన్న అలలు వద్ద, ఆహారము పెట్టేటప్పుడు పరిశీలించి వాటి గురించి తెలుసుకోవాలి. ఏమైనా మార్పులు కనిపిస్తే (వాటి భౌతిక ఆకారము, చర్మము రంగు, గీతలు, మచ్చలు, కళ్లం, రెక్కలును, తల)లను బాగుగా పరిశీలించి ఏమైనా మార్పులు ఉంటే తగు జాగ్రత్త చర్యలు తీసుకొవాలి.

చేపలను క్రమం తప్పకుండా నెలకు ఒక్కసారి పరిశీలించి ఏదుగుదలను గుర్తించాలి. అందువలన చేపల నిల్వలకు సరిపడ ఆహార అవశ్యకతను లెక్కపెట్టుకునే వీలుంటుంది. ప్రతిరోజు మరణముల సంఖ్య, ఆహారము వినియోగము మరియు పెరుగుదల రేటు రికార్డు వ్రాసి ఉంచుకోవాలి. వీటి జీవిత చక్రంలో వాటికున్న రోగాల గురించి తెలుసుకోగలగుతాము. ఈ విధంగా సేకరించిన చారిత్రిక దత్తాంశము చేపలకు రోగాలసోక కుండా ముందు జాగ్రత్తలు తీసుకొనే వీలుంటుంది.

పరాన్నజీవులతో నిండివున్న వల

కేజులో వల మార్పిడి

ఆరోగ్య రక్షణ

కేజు సాగు చేస్తున్న పరిసరాలకు, చుట్టూ ఉన్న ప్రాంతాలకు ఏవిధమైన అడ్డు కట్టులు లేక పోవడం వలన మంచి ఆరోగ్యపద్ధతులు అమలు చేయలేము. సాధారణమైన అభ్యాసముతో ప్రమాదాలను అరికట్టవచ్చు. అవసరము కంటె ఎక్కువ ఆహారము పెట్టకుండా ఉండాలి, మంచి నీటితో వలలను మరియు వాటిలో నిలవ ఉన్న అపరిశుభ్రమైన ఆహారాని శుభ్రము చేయవలెను. మరణించిన వాటిని వెంటనే తీసివేసి, పరిమితిని దాటి చేపలను నిలువ చేయకుండా ఉండుటం వంటి చర్యాలు తీసుకోవాలి. కేజు యొక్క వలను సరిఅయిన సమయములో మార్చాలి వెయాలి లేనిచో నీటి ప్రవాహము తగ్గిపోయి, వలలో ఉన్న పరాన్నజీవులు ద్వారా వ్యాధులు వ్యాపించి కేజులో నిలువ వుంచిన చేపలన్ని మొత్తం నాశనం అయ్యే ప్రమాదముంది.

జల నాణ్యత

నాణ్యత కలిగిన నీటి ప్రమాణాలు చెప్పటడం కేజులో కష్ఠతరమైన పని. కేజులో చేపలకు సరిపడ ఆహారం ఉండేటట్లు మరియు వ్యర్థ ఆహారం నిలవ ఉండకుండా బయటకు పోయెటట్టు చూసుకోవాలి. నత్రజని యొక్క వివిధ రూపాలైన (అమ్మోనియా, నైట్రైట్ మరియు నైట్రేట్), P^H, బురద మొదలగునవి కేజు యొక్క పరిసరాలలో వాటి విలువలు స్థిరంగా ఉండేటట్టు చర్యలు తీసుకోవాలి. నీటి నాణ్యతలో అనేక జాగ్రత్తలు చేప్పటటం వలన నాణ్యమైన మత్స్య సంపదను మరియు ఆర్థిక లాభాన్ని పొందవచ్చు.

చేపలను సేకరించుట మరియు పంట కోయుట

కేజులో పక్వానికి చేరిన మత్స్య సంపదను తీయడము నిరంతరముగాను మరియు బ్యాచీలు వారిగాను సేకరించవచ్చు. పంట తీయుటకు ఒకరోజు ముందు చేపలకు ఆహారము అందించ గూడదు. ఖాళీకడుపుతో ఉంటే మంచిది. వలనుండి చేపలను మృదువుగా తీయాలి. చేపలను సేకరించెటప్పుడు ఏ విధమైన గాయాలు లేకుండా బతికి ఉంటె అధిక మార్కెట్టు గిరాకి, విలువ మరియు శుభ్రమైన ఆహారాన్ని అందించిన వాళ్ళాము అవ్వుతాము.

సముద్ర చేపల వేటపై ఆదారపడ్డ జల వ్యవసాయం

శేకర్ మేఘరాజన్, శుభధీప్ గోష్, లవ్‌సన్ ఎల్ ఎడ్వ్‌వార్డ్, రితేష్ రంజన్.

పరిచయం

యావత్తు ప్రపంచములో జల వ్యవసాయం (Aquaculture) బాగా అభివృద్ధి చెందడము వలన చేపల ఉత్పత్తి పెరిగినది మరియు మానవ వినియోగము కోసము కావలసిన చేపలను అందచేయగలుగుతున్నది. 2010లో 60 మిలియన్ల టన్నులు ఆహారము ఉత్పత్తి జరిగింది. ఇది ఆహార ఉత్పత్తిలో చాలా వేగవంతమైన కాలమని చెప్పుకోవచ్చు. ఎఫ్.ఎ.ఓ.(Food and Agriculture Organizationలను of the United Nations (FAO) వారు జల వ్యవసాయం ద్వారా చేపలు, రొయ్యలు, పీతలు, మెలస్కా జాతులను మరియు నీటి మొక్కలను సాగు చేస్తుందని తెలియజెసారు.

ఈ ఎక్వాకల్చర్ (జలవ్యవసాయ) రంగంలో చేపలసాగుకు చాలా పద్ధతులు పాటించవలసి వస్తున్నది. అందులో రెండు పద్ధతులు ముఖ్యమైనవి. మొదటిది "హేచరీపై ఆదారపడి చేస్తున జలసాగు(HBA)". ఈ పద్ధతిలో చేపల జీవన చక్రంలో ప్రతి స్థాయిలోను చాలా జాగ్రత్తగా గమనిస్తుండాలి. విత్తనముల ఉత్పత్తిలోను, ఆహారము అందించడములోను, వాటి పెంపకములోను, వ్యాధులను అరికట్టడములోను జాగ్రత్తలు తీసుకోవాలి. ఇది అంతయు హేచరీలోనే జరుగుతుంది. కాబట్టి విత్తనములు ఉత్పత్తి కోసము పూర్తి సైజు తెలుసుకుని చేయగలము. (Salmonids, Seabass, Seabream) రెండవది "సముద్ర చేపల జలసాగు (CBA)" ఈ పద్ధతిలో చేపలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు, కాని అన్ని చేలను ఉత్పత్తి చేయడం చాలా కష్టం. కాబట్టి మిగతా చేపలు కోసము రైతులు సముద్రములో దొరికే విత్తనములు పై ఆధారపడవలసి వస్తుంది. ఈ పద్ధతి హేచరీపై ఆధారపడి చేస్తున జలసాగు (HBA) పద్ధతి కంటె భిన్నమైనది. దీనిని (Capture Based Aquaculture CBA).

సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) పరిశ్రమకు చాలా చరిత్ర ఉంది. (Ottoleng Theietal). 2004లో మొదటి సారి గ్రంధరూపములో కనిపించినది. ఇందులో సముద్ర జలాలలోను, మంచినీటిలోను పెరిగే వెన్నెముగల మరియు వెన్నెముఖలేని జీవుల విత్తనములతో సాగు చేసిరి. మొత్తం జల వ్యవసాయంలో 20% ఉత్పత్తిని ఇస్తుంది. సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జలసాగుకు హేచరీపై ఆధారపడి చేస్తున జలసాగు మధ్య స్పష్టమైన బేధము తెలిసినది. ఈ ఉత్పత్తిలో కూడా కొన్ని లాభములు, కొన్ని నష్టములున్నవి.

సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) కోసము చేపజాతుల ఎంపిక *(Species Selection for CBA)*

ఈ విధానంలో చేపలను ఎంపిక చేసుకోవడం చాలా ముఖ్యమైన అంశము. ఎంపిక చేసిన చేపల

సాగు అన్ని పరిస్థితులలోను పెరిగేవిగా అయి ఉండాలి, అధిక పెరుగుదల రేటుతో పాటు సాగు చేయుటకు వాటి యొక్క జీవనక్రియలు బాగుగా తెలిసి ఉండాలి. అన్నింటికంటె ముఖ్యమైన ఆర్థిక రంగములో వాటి ప్రాముఖ్యతను చాటుకోవాలి (మార్కెట్టులో వాటికి మంచి ధర రావాలి). మాంసహార (Carnivorous) జాతులకు మార్కెట్టులో ఎక్కువ ధర ఉండటం వలన జలసాగు జరుగుతుంది. ఆ జాతులలో ముఖ్యమైనవి మలస్కా [Molluscus-Oysters, Mussels, Scallops], క్రష్టేషియన్(Crustaceans) రొయ్యలు, పీతల జాతులు మరియు చేపలు (Eels, Greymullets, Milkfish, Yellowtails, Groupers, Rabbitfish, Tunas). సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA)లో ఉపయోగించే ఎక్కువ విలువ గల చేపలు 4 గ్రూపులు అవి ఈల్సు, గ్రూఫర్స్, సూరలు మరియు పసుపు పారలు (Eels, Groupers, Tunas & Yellowtails). ఈ నాలుగు తొందరగా పెరగగలవు మరియు మార్కెట్టులో ఎక్కువ గిరాకి ఉన్నవి. ప్రపంచ దేశాలలో అధిక ఎక్స్‌పోర్టు విలువ గలవు.

ఆగ్నేయ ఆసియా వాసులందరికి ఇష్టమైన చేపల ఆహారము "గ్రూఫర్". ఈ చేప జలసాగు రంగంలో నిలద్రొక్కుకోని ప్రత్యేక స్థానాన్ని సంపాధించుకొన్న చేపగా చెప్పుకోవచ్చు. ఇది తొందరగా ఎదుగలదు మరియు మంచి ప్రోటీను విలువలలో కూడికున్నది. మార్కెట్టులో ఎక్కువ ధరగలది. ప్రపంచములో చాలా దేశాలు గ్రూఫర్‌ని మంచి నాణ్యత గల సముద్ర ఆహారముగా గుర్తించారు. పసుపు పార (Amberjack, Yellowtail) అనేది మరొక రకము మార్కెట్ విలువ ఉంది, దాని యొక్క తొందరగ ఎదుగేచేప. ముఖ్యంగా జఫాన్ మార్కెట్టులో ఇది 30 సంవత్సరాల క్రితమే అభివృద్ధి సాధించినది. దీనికి త్వరగా ఎదుగుదల కారణంగాను, మార్కెట్టులో ఎక్కువ ధర లభించడము వలనను, అన్నింటికంటె ఎక్కువ మేలు రకముగా భావించడంతో ఎక్కువగా జలసాగు చేస్తున్నారు. ఈల్సు (Eels) చేపలు కూడా ముఖ్యమైన జలసాగు చేస్తున్న చేప, వర్తక రంగములో కూడా ముఖ్యమైనది. చాలా దేశాలలో ఇది రుచిగల చేపని నమ్ముతున్నారు. పశ్చిమ యూరోప్‌లోను, జఫాన్‌లోను దీనికి గిరాకి ఎక్కువ. ప్రపంచములో సంవత్సరమునకు దీని యొక్క గిరాకి 2,00,000 టన్నులకు మించిపోయినది అందువల్ల ఈల్సు (Eels) చేపలు గొప్ప ముఖ్యమైన పరిశ్రమగా అభివృద్ధి చెందినది.

గడిచిన కొన్ని సంవత్సరముల నుండి మూడు రకములైన సూర (Tuna)చేపలు సాగు చేస్తున్నారు. నార్త్ అట్లన్‌టిక్ (North Atlantic) మెడిటేరియన్ ఓమ్ తున్నస్ తున్నస్ తున్నస్, నార్త్ పసిఫిక్ (Mediterranean om thynnus thynnus thynnus, North Pacific)లో తున్నస్ తున్నస్ తున్నస్, ఓరియంటాలిస్ (thynnus thynnus orientalis) మరియు ఆస్టేలియా ఓరియంటాలిస్ మాకోయి (Australia om thynnus maccoyii). ఈ అభివృద్ధి వాటికి ఉన్నగిరాకి వలన జఫాన్‌లో సుస్మి ("Sushi") మరియు సషిని ప్రొడట్స

("Sashini" Product) పేరులో జరిగినవి. చాలా (పనులు కార్యక్రమాలు) projects స్థానిక మత్స్యకారులు, జాఫానులోను కంపెనీల మధ్య ఉమ్మడి కార్యక్రమాలు నిర్వహిస్తున్నారు.

ప్రతి చేపయొక్క ప్రవర్తన, నివాసయోగ్యమైన ప్రదేశములు, ప్రత్యుత్పత్తి జ్ఞానము, పోషణకు కావలసిన పదార్ధములు, లార్వాగా ఉన్నప్పుడు, జునైనల్ (చిన్నపిల్లగా) ఉన్నప్పుడు రూపము, సాగు విధానము, విత్తనముల లభ్యత, సాగులో వచ్చే రోగాల నియంత్రణ మొదలగు విషయజ్ఞానము సాగు చేసేముందే తెలిసి ఉండాలి. సముద్రము వేట పై ఆధారపడి సాగు చేసే విధానమునకు ఇది చాలా అవసరము.

సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం ప్రపంచములో దృశ్యవివరణ *(CBA World Scenario)*

సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) ఒక భౌగోళిక కార్యక్రమము. దీని ద్వారా చేపల సాగు చేయుటకు చేపల యొక్క లక్షణాలు భౌగోళిక పరిస్థితుల పై ఆదారపడి ఉంటాయి. ప్రపంచములో చాలా చేపలు చాలా దేశాలలో సి.బి.ఎ. అభ్యాసము (CBA Practice) చేసారు. అవి ఈ క్రింది ఇవ్వబడినవి.

చేపలు	**ప్రాంతము**
రొయ్యలు (Shrimp Penaeidae)	దక్షిణ అమెరికా మరియు ఆగ్నేయ ఆసియా
పాల బొంతలు (Milkfish) ఈల్సు చేపలు Eels (Anquilla Spp.)	ఫిలిప్పైన్స్, శ్రీలంకా, ఫసిఫిక్ ఐలాండ్ మరియు ఇండో నేషియా. ఆసియా, యూరోప్, ఆస్ట్రేలియా, దక్షిణ అమెరికా, ముఖ్యముగా చైనా, జపాన్, తైవాన్ (చైనా భాగములో). నెధర్‌లాండ్స్, డెన్‌మార్క్ మరియు ఇటలీ.
పసుపు పారలు Yellowtails (Seriola Spp.)	జపాన్, తైవాన్ (చైనాలో భాగము. వియత్నాం, హాంగ్ కాంగ్, ఇటలీ,స్పెయిన్, ఆస్ట్రేలియా మరియు న్యూజిలాండ్.
సూరలు (Tunas Thunnus Spp.)	ఆస్ట్రేలియా, జపాన్, కెనడా, స్పెయిన్, మెక్సికో, క్రోటియా, ఇటలీ,మాల్తా, మొరక్కో మరియు టర్కీ.
గ్రూఫర్స్ (Epinephelus Spp.)	ఇండోనేషియా, మలేషియా, ఫిలిప్పైన్స్, తైవాన్ చైనాలో భాగము. థైలాండ్, హాంగ్ కాంగ్, రిపబ్లిక్ చైనా, మరియు వియత్నాం, ఆస్ట్రేలియ USA మరియు కొరిబ్బియన్, ఇండియా, శ్రీలంక, సౌదీఆరేబియా, కోరియా రిపబ్లిక్, మరియు ఆస్ట్రేలియా.

ఈ చేపలను పట్టుకొని రకరకములైన సాంకేతిక పద్ధతులతో, సాగుచేస్తున్నారు. ఈ పద్ధతులు

స్థానికంగా, సాంప్రదాయ బద్ధంగా ఆర్థికంగా సాగుచేస్తున్నారు. కొన్ని ప్రదేశములలో పరిశ్రమలోగాక పకృతి సిద్ధంగా సాగు చేస్తున్నారు. గ్రూఫర్ విత్తనములు సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA)ప్రకారము స్థానికంగా మరియు స్వాభావితంగాను జరుపుతున్నారు. ఉదాహరణకు ఫిలిప్పైన్స్ (Gangos) మరియు టెమరంగ్, మలేషియా (Temarang,Malaysia)కాని బ్లూఫిన్ సూర(Bluefin Tuna)చేపలు, మేడిటరియన్ (Mediterranean)లో పూర్తిగా పారిశ్రామికంగా సాగు చేస్తున్నారు. దీనికి చాలా ఎక్కువ పెట్టుబడి అవసరము. చేపల గుంపులను కనుగొనడానికి అప్పుడప్పుడు హెలికాప్టర్లను ఉపయోగిస్తున్నారు. సముద్రములో ఈ చేపలు పట్టుకోవడానికి పర్స్–సినిక్ బోట్ (Purse-Seinc Boat)ను ఉపయోగిస్తున్నారు.

ఇండియాలో దృశ్య వివరణ *(Indian Scenario)*

సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) ద్వారా మేరీ కల్చర్ (Mariculture) (సముద్రసాగు) చేయుటకు ఇండియాలో సముద్రజలాలతో ఉన్న విశాలమైన స్థలములున్నవి, సరస్సులున్నవి మరియు ఆఖాతములున్నప్పటికిని ఉత్పత్తి 1లక్ష టన్నులకు మాత్రమే నిర్భందించబడినది. అది కూడా ముఖ్యముగా సముద్ర రొయ్యలు. ప్రస్తుతము మేరీ కల్చర్ (Mariculture) కార్యక్రమంలో సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం ద్వారా రొయ్యలు, మస్సల్స్ (Shrimp, Mussel) మరియు ఎడిబుల్ ఆష్టర్ (Edible oyster)లు మాత్రమే చేస్తుంది. ఇంతవరకు సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం ద్వారా మిగతా చేపలను అభ్యాసము చేయకపోవడం వలనను, ట్యాంకు (Tank)లలోను చెరువుల (Pond)లలోను చేపలను పెంచే జ్ఞానము లేకపోవడం వలనను చేపల సాగు చేయలేక పోయింది. ఈ మధ్య కొన్ని సంవత్సరముల నుండి కేంద్ర సముద్ర మత్స్య పరిశోధన సంస్థ, సముద్ర కేజు సాగు (Central Marine Fisheries Research Institute, Marine Cage Culture) అభివృద్ధి చేసినది. సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం ద్వారా ఎక్కువ విలువగల సముద్ర (Fin Fishes)చేపలను సాగు చేయవచ్చునని ఋజువు చేసింది. ఎక్కువ విలువ గల సముద్ర చేపలు, గుల్లచేపలు బ్యాగువల (Bag type gears) లో వేట చేసే పట్టుకుంటాయి. వీటి పిల్లలను పారవేస్తారు లేదా మార్కెట్లో చాలా తక్కువ రేటుకు అమ్ముతారు. బ్రతికి ఉండగానే వాటిని సేకరించి సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం అభ్యాసము (Practice) చేసి ఉత్పత్తి పెంచవచ్చును.

ఇండియాలో 20వ శతాబ్ధం ప్రారంభంలో రొయ్యలసాగుని పొక్కలి (Pokkali)లో వరిపండిచే స్థలము సంప్రధాయక నీటిలో ప్రారంభించారు. అలలలో దొరికిన చిన్నపిల్లలను పట్టుకొని, మార్కెట్లులలో అమ్ముడుపోయే పరిమాణం వచ్చేవరకు సాగు చేస్తారు. తరువాత సి.యమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ. మస్సల్ (CMFRI Mussel) సాగు ఆలచిప్పలు (Oyster) సాగు ప్రారంభించినది. పెర్న ఇండికా & పి.విరిడిస్ (Pernaindica & P.Viridis)తో మస్సల్ (Mussel) సాగు, పెద్ద ఆలచిప్పలు (Giant Oyster)తో ఆలచిప్పలు(Oyster)

సాగు పశ్చిమ తీరములో కేరళాలో అభ్యాసము చేసారు.

విత్తనములు సేకరించి, మార్కెట్టులో అమ్ముడుపోయే పరిమాణం వచ్చేవరకు రేఫ్ట్ (Raft) మరియు రేస్ కల్చర్ (Rask Culture) ద్వారా పెంచారు. ఈ సాంకేతిక జ్ఞానము సి.ఎమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ. (CMFRI) అభివృద్ధి చేసింది. దీనిని ప్రదర్శించి, గ్రామగ్రమాలకు ఈ విజ్ఞానాన్ని విజయవంతముగా పంపిణీ చేసింది. తీరప్రాంతంలో స్పైనీ లోబ్స్టర్ (Spiny Lobster)ని పెనులైరస్ హెూమొరస్, పి.పోలిఫెగస్, పి.ఆర్నెటస్, పి.పెన్సిలేటస్ మరియు పి.లాంజీఫ్స్‌ను(Panulirus homarus, P.Polyphagus, P.ornatus, P.Penicillantus & P.longiceps) సాగు చేసి వేరావల్ ప్రాంతీయ కేంద్రమైన సి.ఎమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ. (Veraval regional Centre of CMFRI)లో ప్రదర్శించిరి. చిన్న పరిమాణము లేదా చిన్న లోబ్స్టర్ (Lobster) పిల్లలను తీసుకొని సరి అయిన ఆహారము అందించి, నీటినాణ్యతను పాటిస్తు మార్కెట్టు పరిమాణం వరకు పెంచినది. సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం ద్వారా సముద్రచేపల సాగు భారతదేశంలో అధిక ఆధరణ పొందుతుంది. సాధారణంగా ఎక్కువ సాగుకు వీలయ్యే చేపలు రాభిట్ ఫిష్, ఎట్రోప్లస్, సీభాస్, గ్రూఫర్స్, స్నేపర్స్, లెత్రినిడ్స్ మరియు స్పేరస్ జాతులు (rabbit fish, etroplus, Seabass, Groupers, Snappers, Seabream , Lethrinus spp.మరియు Sparus spp.) మరియు ఈ చేపలకు సాగుకు విత్తనములు సముద్రములోనే దొరకుతున్నవి. సాంకేతికజ్ఞానము అందరికి అందించి, వృద్ధి చేయలనే లక్ష్యముతో సి.యమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ (CMFRI) ఇండియాలో చాలా ప్రదేశాలలో ప్రదర్శనా కార్యక్రమాలు నిర్వహిస్తున్నది.

సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం(CBA) అభివృద్ధికి నిర్వహణకు కొన్ని సిద్ధాంతములు

సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) సముద్రలో నీటి ద్వారా దొరికే చేపల పైన, ఆక్వాకల్చర్ (Aquaculture) చేపల అభివృద్ధి పై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఇది చేపల ఉత్పత్తికి ఉ ద్భవించినది. మత్స్యకారులు దీని ద్వారా ఆర్థిక, సాంఘీక లాభములు చేకూరుతాయి. సాధారణ చేపల వేటతో పోలిస్తే ప్రకృతికి, పరిసరాలకు, సంబంధించిన, జీవులకు సంబంధించిన, సాంఘీక సంబంధమైన కొన్ని వ్యతిరేకమైన ఇబ్బందులున్నవి. అవి అన్నియు అర్థమ చేసుకొని FAO ఈ క్రింద ఇవ్వబడ్డ సిద్ధాంతములు ప్రతిపాదించినది.

1. సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం కార్యక్రమములు ఎక్కువగా సముద్రవేట పై లభించే ఆహారం పై ఆధారపడి అధికముగా ఉన్నదో అక్కడ క్రమబద్ధమైన చర్యలు తీసుకోవాలి. చేపల సాగుకు ఇది అవసరము.
2. రీజినల్ ఫిషరీష్ మేనేజుమెంటు ఆర్గనైజేషన్సకు (RFMOs) అవసరము అయినది ఏమిటంటే, జాతీయ లెవెల్ ఆర్గనైజెషన్ మరియు సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) చేపల కార్యక్రమములు బాగుగా జరిగేటట్లు చూడాలి.

3. చేపలకు జలవ్యవసాయమున ప్రకృతికి Ecosystem సహకారిగా ఉండాలి. ఇందులో ఆహారము అందించడము, పట్టుకున్న విత్తనములను పెంచడము, చేపలు పట్టే విధానము, సాగు చేసేపద్ధతులు, ఇతర చేపలు జాతుల మీద సమస్యలు మరియు పరిసరాల పై ప్రభావముంటుంది.

4. CBAలో సాగు చేస్తున్న చేపజాతులు, మిగతా పద్ధతులలో చేపలు వేరు చేసేటప్పుడు చేపలకు మరణముల సంభవించకుండా శ్రద్ధవహించాలి.

5. ప్రకృతి సిద్ధంగా మరణముల సమాచారము లభించినచో చేపలు సాగు సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) చేపట్టరాదు. జీవితసంబంధమైన, సాంఘీక సంబంధమైన, ఆర్థిక సంబంధమైన సమాచారము దొరికే చేపల విషయములోనే సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) కార్యక్రమములు చేపడుతుంది. క్రొత్త సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) కార్యక్రమములు ముందు జాగ్రత్తచర్యలు కోసము చేపల హాని నుండి కాపాడుటకు ఉపయోగపడతాయి.

6. విత్తనములుగాని ఎదుగుదల కోసము ఉంచిన, చేపలను కనిష్ఠ పరిమాణములో ఉంచి, జాగ్రత్తగా చూసుకోవాలి. ముఖ్యముగా అపాయకర స్థితిలో ఉన్న చేపను (Threatened Species) మార్చినప్పుడు, అవి పెరుగుతున్నస్థితిలో తగు జాగ్రత్త చర్యలు వహించాలి.

7. వలసలు వెళ్లే మార్గములలోను, గుడ్లుపెట్టే స్థలములలోను, పెరుగుదలకు నివసించే స్థలములలోను సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) చేపలను గుర్తించి, వాటికి సాంకేతిక జ్ఞానము ద్వారా రక్షణ కల్పించాలి.

8. చేపల కార్యనిర్వాహక సంస్థ చేయునటువంటి పనుల కంటె ఎక్కువ పనులు చేయు అవసరమున్నది. అవి జలసాగులో ఉపయోగించే అంశాలను అదుపులో ఉంచడము. ఇందులోనే హేచరీలకు, సాగునిర్వర్తించుటకు, లభించే విత్తనముల యొక్క ఎదుగుదల కోసము సేకరించిన నిల్వలు విషయములోను క్రమ బద్ధీకరణ చేయుటలోను అనుమతి పత్రం (Licende) పొందుట.

9. సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) ఫిషరీస్‌ను బాగా నిర్వర్తించుట, మరియు దానికి సమాచారము అందించుట (ఇందులో విత్తనముల మార్పిడి, మార్పు సంబంధములో సంబవించిన మరణముల సంఖ్య, సాగు సమయములో మరణ సంఖ్య ఇమిడి ఉండాలి).

10. వేటాడి పట్టుకొని బ్రతికి ఉన్న జీవులు లేదా ఎదుగుదలకు సిద్ధముగా ఉన్న చేపలు కార్యనిర్వాహణశాఖ అధీనములో లేకుండా ఉన్నాయో మరియు ఎక్కువ అధిక మొత్తంలో (Over Exploitation)చేపలు (వేట సాగించినచో) అది ప్రదర్శించే వరకు అటువంటి జాతులను నిరోధించాలి. అది చట్ట

వ్యతిరేకులుగాను, క్రమబద్ధత లేకుండా మరియు సమాచారము లేకుండా చేయరాదు.

11. **సరైన సంస్థలు :** ప్రభుత్వ సంస్థలు కానివి, అంతర్జాతీయ ప్రభుత్వములో లేని సంస్థలు, RFMOS, Etc., చేపల వేటలో పాల్గొనువారు, చేపల కార్య నిర్వాహకులు, జలసాగు చేయు ఆపరేటర్లుకు, గిరాకి ఉన్న విత్తనముల మేరకు పంపిణీ జరుగుతుందో లేదో తెలుసుకొని, హద్దులు విధుంచుకోవాలి.

12. సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) ఉన్న దేశములు, సాగు ద్వారా లభిస్తున్న ఉత్పత్తి మరియు మామూలుగా వేటద్వారా ఉత్పత్తి అయ్యే చేపలు గణాంకములు సేకరించాలి.

వేట మీద ఆధారపడి చేసే జలసాగు (Aquaculture) ద్వారా ప్రపంచ ఉత్పత్తులు బాగా పెరుగుతున్నవి మరియు చాలా లాభములున్నవి. చేపల నిల్వలు అంతరించిపోవడం కారణంగాను, అధిక మార్కెట్ విలువలు గల చేపలు తగ్గిపోవడము వలనను. చేపల లార్వాదశలో దానియొక్క జీవన క్రియలు, పెరుగుదల దశలో వాటి స్థితిగతులు, పరిసరాల జ్ఞానము, సరి అయిన ఎంపిక, మంచి ఆరోగ్యము, సరిఅయిన విధంగా వాటిని లెక్కపెట్టడము, వాటికి కావలసిన ఖచ్చితమైన పరిసరాల తెలుసుకోవడము మొదలగు కొత్త విషయములు పై తగు జాగ్రత్తలు సూచించారు. (సముద్ర వేటపై ఆధారపడి చేసే జల వ్యవసాయం (CBA) ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఉన్న మత్స్యకారుల సంఘాలలో మార్పులు తీసుకు రావడం కోసం జరుగుతుంది).

ఆర్థిక పరంగా చేపల కేజుసాగు విధానం

రితేష్ రంజన్, ముక్తా మీనన్, లవ్ సన్ ఎల్ ఎడ్ వార్డ్, బిశ్వజిత్ దాష్.

పరిచయం

సముద్ర జీవుల వ్యవసాయం ద్వారా భారతదేశం మత్స్యసంపధను పెంచే ఆవకాశం ఈ కేజు సాగు ద్వారా కలుగుతుంది. నిరూపయోగంగా మరియు వ్యర్ధముగా నున్న బంగాళాఖాతము మరియు అరేభియన్ సముద్ర తీర జలాలలో కేజు సాగు ద్వారా సముద్ర ఉత్పత్తులను అభివృద్ధి మార్గంలో నిలుపుతుంది. కొత్త సాంకేతిక నైపుణ్యం కోసం జ్ఞానమునైన పాటించలన్న ఆర్థికపరంగా చాలా ఖర్చుతో కూడుకున్నది. పెట్టుబడి పెట్టే ప్రతీరూపాయి తిరిగివస్తుందనే నమ్మకంతో పెట్టుబడి దారుడు ఏదైనా కార్యక్రమము చేయగలుగుతాడు.

ఆర్థిక విశ్లేషణ

కేజు సాగుకు సంవత్సరం మొత్తంకు అయ్యే స్థిరమైన ఖర్చులు మరియు వివిధ రకమైన ఖర్చులుకు చేపల దిగుబడి ద్వారా వచ్చే ఆర్థిక రాబడిని తెలుసుకోవచ్చు. స్థిరమైన ఖర్చులు కేజులకు, లంగరులకు, మూరింగ్ వ్యవస్థకు పెట్టుబడి అవుతుంది. కాని ఆ సంవత్సరములో పంటవచ్చినను, లేకున్నను దానిపై పెట్టుబడి తప్పనిసరి. దీని దీర్ఘకాలములో ఎక్కువగా ఫలితము కనబడుతుంది. అస్థిరమైన ఖర్చులు అనేవి ఎప్పటికి అప్పుడు ఖర్చు పెట్టేవి ఇవి విత్తనములకోసము, ఆహారము కోసము ఖర్చుపెట్టేవి మరియు లేబరు కోసము ఖర్చు పెట్టేవి మొదలగునవి. రాబడి అనేది పంట తీసిన తరువాత అమ్మగా వచ్చిన డబ్బు. కేజుసాగుల ఆర్థిక రంగం యొక్క పాత్ర ఈ క్రింద విశధీకరించబడినది.

1. ప్రారంభంలో కేజు కోసం పెట్టుబడి.
2. స్థిరమైన ఖర్చులు
   - **(a)** తరుగుదల (Depreciation)
   - **(b)** ఇన్సూరెన్సు (Insurance)
   - **(c)** వడ్డీ (Interest)
   - **(d)** పరిపాలన సంబంధమైన ఖర్చులు (Administrative Expences)
3. మొత్తం సంవత్సరిక స్థిరమైన ఖర్చులు (A)
4. వివిధ రకాల ఖర్చులు (Operating / Variable cost)
   - **(a)** విత్తనముల ఖర్చు
   - **(b)** మేతకు అయిన ఖర్చు
   - **(c)** లేబరు ఖర్చులు
   - **(d)**పెట్టుబడి, పై వడ్డీ

5. మొత్తం వివిధ రకాల ఖర్చులు (B)

6. మొత్తం ఉత్పత్తి ఖర్చులు (C = A+B)

7. మొత్తం వచ్చిన చేపలు (D) కేజీలలో

8. మొత్తం వచ్చిన డబ్బు (E : Dx కేజీకి వచ్చిన చేపల ధర)

9. చేతికి వచ్చిన డబ్బు (E-C)

10. సగటు నెట్ ఆపరేటింగ్ రాబడి (E-B)

11. ఉత్పత్తికి ఖర్చు (రూపాయలు / కేజీలు) C/D

12. పెట్టుబడికి ఉత్పత్తి (B/E)

వివరణ *(Case Studies)*

ప్రయోగాత్మకంగా కేజుసాగు వేరు వేరు సముద్రతీరములలో వేసి ప్రదర్శించడము జరిగింది. (ముందుగా బాలసోర్, ఒడిషా) వాటియొక్క ఆర్థిక విశ్లేషణ వివరముగా తెలియజేయడము జరుగుతుంది.

పట్టిక 1. 6మీ. వ్యాసార్ధముగల కేజుకు కేజుసాగుకు ప్రారంభ పెట్టుబడి

వరుస సంఖ్య	వివరములు	ఖర్చు (లక్షలలో)	మొత్తంలో శాతము	మన్నిక కాలము (సంవత్సరములలో)
1.	HDPE కేజు	1.20	31.83	10
2.	భలాస్టు	0.05	1.33	10
3.	ప్లోట్లు	0.12	3.18	5
4.	వలలు(5)	1.00	26.53	3
5.	గొలుసులు	0.50	13.26	3
6.	రాతి లంగరు	0.40	10.61	10
7.	ఒకసారి కేజు వేయడానికి ఖర్చు	0.50	13.26	
	మొత్తం	**3.77**	**100**	

నెం.	వివరములు	మొత్తం (రూ)
1.	తరుగుదల (డేప్రిషియేసన్)	68,900
2.	పెట్టుబడి పై వడ్డీ (12%)	45,000
3.	ఇతరములు (2%)	7,540
	మొత్తం స్థిరమైన ఖర్చులు	**1,21,440**

పట్టిక 3. 6మీ. వ్యాసార్ధమున్న కేజు (పంట కాలము 8 నెలలు) యొక్క వివిధ ఖర్చువివరణ

నెం.	వివరములు	ఖర్చు (రూ)	మొత్తంలో %
1.	విత్తనములు	50,000	16.97
2.	ఆహారము / మేత	1,80,000	61,08
3.	లేభరు చార్జీలు (బద్రత సిబ్బందితో కలిపి)	48,000	16.29
	మొత్తం పెట్టుబడి	2,78,000	
	పెట్టుబడి పై వడ్డీ	16,680	5.66
	మొత్తం	**2,94,680**	**100**

పట్టిక 4. కేజుసాగుకు ఆర్థిక సూచికలు

నెం.	వివరములు	మొత్తం (రూ.)
1.	సంవత్సరమునకు స్థిరమైన ఖర్చులు	1,21,440
2.	సంవత్సర మొత్తం వివిధ రకాల ఖర్చులు	2,94,680
3.	సంవత్సరము మొత్తం అయిన ఖర్చు	4,16,120
4.	మొత్తం రాబడి	6,00,000
5.	చేతికి వచ్చిన ఆపరేటింగ్ రాబట్టి	3,05,320
6.	చేతికి వచ్చిన లాభము (ఫ్రొపిట్)	1,83,830
7.	పెట్టుబడికి ఉత్పత్తి (ఆఫిరేటింగ్ రేటు)	0.49
8.	పెట్టుబడికి సంవత్సరమునకు రాబడి	48.77%

పై విధానం ద్వారా 8 నెలలలో పంటవచ్చే కేజుసాగుకు ఆర్థిక విశ్లేషణ విజయవంతముగా చేయవచ్చును. ఇదే విధంగా మిగతా స్థలములలోను మిగతా క్షేత్రములలోను చేయవచ్చును. ఉత్పత్తిని పొందుతూ తక్కువ ఖర్చుతో పొదుపుగా చేయాలి. ఈ విధంగా బహిరంగ సముద్రాల కేజు సాగు అనేది మత్స్యకారులకు డబ్బు సంపాదనకు ఆర్థిక రంగములో దొరికిన ఒక గొప్ప అవకాశముగా చెప్పవచ్చు.

కేజు సాగుకు ఇండియాలో ద్రవ్య సహాయము

భారత దేశంలో కేజుసాగుకు సహాయదాతలు "ఆర్థిక జాతీయ మత్స్య అభివృద్ధిశాఖ" (National Fisheries Development Board, Hyd.)వారు దేశములో సముద్ర మత్స్య సంపధ అభివృద్ధిపరిచే లక్ష్యంగా పనిచేస్తునారు. (ఎన్.ఎఫ్.డి.బి.) కేజుసాగును అభివృద్ధిపరిచి భారతదేశ మత్స్య ఉత్పత్తులను ప్రపంచదేశాల మార్కెట్ అంధించేటట్టు మరియు మన దేశ అర్థిక వ్యవస్థను అభివృద్ధి పరుస్తూన్నారు.

దీనితో పాటు సముద్ర కేజుసాగు చేసే సాంకేతి పద్ధతులను మత్స్యకారులకు వర్గాలకు అందిస్తుంది.

సముద్రాలలో కేజులను పెట్టుటకు మరియు ఆర్థిక సహాయం కోసం కావలసిన అర్హతలు:

- వ్యక్తులు / కంపెనీలు జలవ్యవసాయము గరిష్ఠస్థాయిలో చేసినట్లు చరిత్ర ఉండాలి మరియు విత్తనము పెంచుటకు మంచి సదుపాయములతో స్థలము ఉండాలి.
- ఫిషరీస్ ఫెడరేషన్లు / కార్పొరేషన్ ద్వారా నడపగలిగిన మత్స్యకార గ్రూపులుండాలి.
- ఎంపిక చేసిన స్థలములో కేజు పెట్టుటకు ఏ విధమైన అడ్డంకి లేకుండా స్పష్టమైన అనుమతి ఉండాలి.
- ఖర్చులో 80% పెట్టుబడి చేసె వ్యక్తులు / కంపెనీ / ఫెడరేషన్ / కార్పోరేషన్గాని అయి ఉండాలి.

కేజుల పెట్టాలని అనుకుంటున్న వారు ఫార్మ్ MC-II (ANNEXURE -I) ను ధరఖాలుస్తు దారులు నింపి అమలు చేయు ఏజెన్సీ వారితో సంతకం చేయించుకోవాలి. ఈ ఫండ్ ఎన్.ఎఫ్.డి.బి (NFDB) నుంచి రెండు సరైన విడుతలలో వస్తుంది. మొదటి విడుత అంగీకారం పొందిన తరువాత మరియు 50% తన యొక్క పెట్టుబడి కేజులో ఉపయోగించి, మిగిలిన 50% పెట్టుబడి పెట్టి, మొదటి విడుదల చేసిన డబ్బును ఉపయోగించు కొనునట్లు రసీదు అమలు చేయు ఏజేన్సీ నుండి పొంది సమర్పించినప్పుడు రెండవ విడుత డబ్బును విడుదల చేస్తారు. డబ్బు అంతయు దరఖాస్తు ధారుని భ్యాంక్ ఖాతాకు జమచేయబడతాయి. యుటిలైజేషన్ సర్టిఫికేట్ ఫార్మ్ MC-V(ANNEXURE II) ప్రతీ ఆరు నెలలకు ఒకసారి (జనవరి మరియు జులై)లలో సబ్మిట్ చేయాలి. ఎన్.ఎఫ్.డి.బి (NFDB)వారు తరుచు వచ్చి తనికి చేస్తుంటారు.

బహిరంగ సముద్ర కేజు సాగు యూనిట్లను నెలకొల్పుటకు ఎన్.ఎఫ్.డి.బి (NFDB) సలహాలు

పరిచయం

యావత్తు ప్రపంచములోను మరియు ఇండియాలోను చేపల సంపధ తగ్గిపోవడం వలన చేపల పరిశ్రమ సంధిగ్ధంలో పడిపోయింది. వీటిని ఎదుర్కొని ప్రత్యాన్యాయంగా నిలవడానికి మరియు మత్స్య సంపదను పెంచుకోవడానికి ఈ కేజు సాగు ముఖ్య పాత్ర వహిస్తుంది.

కేజ్ సాగుకు అర్హత *(Eligibility Criteria)*

కేంద్ర ప్రభుత్వ కార్యాలయాలు / ఏజెన్సీలు, రాష్ట్రప్రభుత్వ సంస్థలు, ఫిషరీస్ కార్పొరేషన్‌లు, ఫెడరేషన్‌లు, ఫిషర్‌మెన్ సొసైటీలు, ఫిషెర్‌మెన్ గ్రూపులు, సెల్ఫ్ హెల్ఫ్ గ్రూపులు మరియు ఉద్యమదారులు ఎవరైనా తీర ప్రాంతంలో చెసుకొనుట అమోధించబడి ఉండాలి. ఈ కేజుసాగు చేపట్టుటకు వీరు అర్హులు.

యూనిట్ ధర *(Unit Cost)*

క్రోతవల, కేజ్ సిష్టమ్‌తో కలిపి, వలసామగ్రి, HDPE చట్రములు, తేలియాడే వస్తువులు, లంగరులు, సముద్రము నిర్మించుటను అన్ని సదుపాయములకు కలిపి, గరిష్ఠ పరిమితిలో లేదా కనిష్ఠ పరిమితిలో యూనిట్ ధర ANNEXURE II & III లో ఇవ్వబడినది. ఒక కేజుకు పెట్టుబడి 6 లక్షల రూపాయలు, ఒక పంటకు కావలసిన పెట్టుబడి 4.15 లక్షలు వరకు అవుతుంది.

సహాయంలో రకములు *(Type of Assistance)*

కేంద్ర ప్రభుత్వ ఇన్‌స్టిట్యూట్‌లు / ఏజన్సీలు, రాష్ట్రప్రభుత్వ సంస్థలు, ఫిషరీస్ కార్పోరేషన్ యూనిట్ ధర (పెట్టుబడి ఖర్చు + ఒక పంటకు పెట్టుబడి ఖర్చులో 90% యోగ్యత ఉంది. ఫిషర్‌మెన్ సొసైటీలు / గ్రూపులు, SHGs, రైతులు మరియు ఉధ్యమదారులు యూనిట్ ఖర్చులో 40% సబ్‌సిడీకి అర్హులు (పెట్టుబడి ఖర్చు + ఒక్క పంట ఖర్చు). యూనిట్ ధర 4.06 లక్షలు / కేజుకు మించరాదు. ANNEXURE-IIలో యూనిట్ ధర అంచనాకు ఇవ్వబడింది.

మత్స్యసంపధను అతిగా వేటచేయడం వలన చేపల ఉత్పత్తి తగ్గి, చేపలను ప్రపంచ దేశాలకు ఇవ్వ లేక పోతున్నాము. చేపల పట్టు విధానం అస్థవ్యస్థంగా ఉండడం వలన, సముద్ర తీరప్రాంతాలు మరియు భౌగోళిక వాతావణాలు కలుషితం జరగడం వలన మత్స్య సంపద తగ్గిపోవడం జరుగుతుంది.

మనదేశపు సముద్ర మత్స్య సంపద ఉత్పత్తి దృష్టిలో ఉంచుకొని, సముద్ర చేప వేట మీద వత్తిడిని తగ్గించి మత్స్య సంపదను అభివృద్ధిపరిచే ఒక గొప్ప మార్గంగా ఉంటూ మత్స్యకారులకు జీవనాధారాన్ని

ఇవ్వడం ద్వారా చేపల కేజుసాగు ప్రత్యున్నాయంగా మారింది.

స్కీము అమలు జరుగుటకు ముఖ్యమైన షరతులు

(I) గవర్నమెంటు సంస్థలు / మత్స్య సంఘాలు వివిధ ప్రదర్శన నిర్వహించాలి. సంస్థలు / ఏజేన్సీలు ప్రదర్శన నిర్వహించుటకు ఈ క్రింద షరుతులు వర్తిస్తాయి.

ICAR పరిశోధనా సంస్థలు / రాష్ట్రప్రభుత్వ సంస్థలు / రాష్ట్ర మత్స్యకార ఫెడరేషన్సు / కార్పొరేషన్లు, మత్స్య పరిశ్రమ సంబంధించిన కళాశాలలు, వీటికి సముద్రతీర సదుపాయం ఉండి సముద్ర సాగులో మంచి మానవవనరులుండాలి.

- రాష్ట్రప్రభుత్వ సంస్థలు / కేంద్ర ప్రభుత్వ సంస్థలు / మత్స్యకార్పొరేషన్లు ICAR చేపల పరిశోధన సంస్థలతో కాని, ఏదైనా ప్రభుత్వ సంస్థ సాంకేతిక జ్ఞానము పంపిణీ చేసి ప్రదర్శన మత్స్యకారులకు / మత్స్యకారులు సొసైటీలకు / గ్రూపులకు / SHGsతెలియజేసే విధంగా ఉండాలి.
- కేంద్ర/రాష్ట్రప్రభుత్వముల సంస్థలు / ఏజెన్సీలు సరిఅయిన అనుమతి పొందిన తరువాత సముద్ర కేజుసాగు ప్రదర్శన నిర్వహించాలి.
- మిగిలిన 10% ప్రోజెక్టు ధర ద్రవ్యసప్లయి చేసే సంస్థకు తెలియజేయాలి.
- (ఎన్.ఎఫ్.డి.బి.) నుండి గ్రాంటు పొందు గోరు సంస్థ గడిచిన 3 సంవత్సరముల ప్రదర్శన ఖర్చు భరించ గలిగియుండాలి.

(II) ప్రదర్శన పొందవలసిన రైతుల / మత్స్య కారుల ఎన్నిక ప్రదర్శన పొందవలసిన రైతుల / మత్స్యకారులకు ఈ క్రింది ఇవ్వబడ్డ సమాచారము వర్తిస్తుంది.

1. మత్స్యకారుడై ఉండి, చేపల వేటగాని, చేపలసాగుకాని ముఖ్య వృత్తిగా ఉండాలి.
2. రాష్ట్రప్రభుత్వ / మత్స్యకారులు సహకారుల సహకార సంస్థలు / SHGs / మత్స్యకారుల అభివృద్ధి ఏజెన్సీల నుండి ఆర్థిక సహాయం చేసిన వార్తై ఉండాలి.
3. సముద్రతీర ప్రాంతములో ప్రకృతి వైఫల్యములకు లోనైన వారికి ప్రాముఖ్యము ఇవ్వబడుతుంది.

(III) స్కీము ద్వారా ఆర్థిక సహయము పొందుటకు ముఖ్యమైన షరతులు

1. ఆర్థిక సహాయము పొందగొరు మత్స్యకారుల సొసైటీలు, గ్రూపులు, SHGsలు, రైతులు మరియు ఉద్యమదారులు ముందుగా నిర్ణయించబడ్డ దస్తావేజులకు జతచేసి ఆఫీసర్ ఇన్-చార్జి ఫిషరీస్ డిపార్టుమెంటుకు దరఖాస్తు చేయవలయును. ఏ జిల్లాలో కేజు సాగు చేయాలను ఆ జిల్లాలోని ఆఫీసునకు ధరఖాస్తు చేయవలయును.

2. లాభము పొందేవారు దరఖాస్తు సమర్పించిన తరువాత (ఎన్.ఎఫ్.డి.బి.) పాలన సంస్థ నుండి అనుమతి లభించిన తరువాతే పని ప్రారంభించవలయును.
3. ఆ జిల్లాకు ఆ ఫిషరీస్ ఆఫీసుకు సంబంధించిన ఆఫీసరు-ఇన్-చార్జి హెడ్ ఆఫీసు నుండి (ఎన్.ఎఫ్.డి.బి.) పాలన సంస్థ నుండి అనుమతి కోసము ప్రొపోజాల్ పంపించాలి.
4. (ఎన్.ఎఫ్.డి.బి.) పాలన సంస్థ నుండి అనుమతి లభించిన తరువాత లాభము పొందే వ్యక్తికి పని ప్రారంభించమని తెలియజేయాలి.
5. ఆ జిల్లాలోని ఫిషరీస్ ఆఫీషరు-ఇన్-చార్జి స్వయంగా బహిరంగ సముద్ర కేజుసాగును పరిశీలించి, పరిశీలించిన రిపోర్టును సర్టిఫై చేసి (ఎన్.ఎఫ్.డి.బి.) ఆర్థిక సహాయము కోసము పంపించాలి
6. (ఎన్.ఎఫ్.డి.బి.) ఆర్థిక సహాయము లోను పొదుగోరు వ్యక్తి బ్యాంకు అకౌంట్‌లో వేయబడుతుంది.
7. ఆర్థిక సహాయము అందిన తరువాత రాష్ట్రమత్స్య సంస్థ ఎన్.ఎఫ్.డి.బి.కి(NFDB) Utilisation Certificateతో పాటు భైతిక, ఆర్థిక ప్రోగెస్ రిపోర్టు ఇవ్వవలసి ఉంటుంది.
8. బోర్డు ద్వారా నిర్ణయింపబడిన అనుభవజ్ఞులు వేరు పరిస్థితులలో వచ్చి కేజు సాగు పరిశీలించెదరు.

ఆర్థిక సహాయమునకు అవసరము అయ్యే దస్తావేజులు

1. Form-IIలో దరఖాస్తు
2. ప్రోజెక్టు రిపోర్టు కాపీ, ఆర్థిక & సంకేతిక వివరములతో & IRR.
3. ప్రభుత్వ ఏజెన్సీలు నుండి పొందిన అనుమతి పత్రాలు కాపీలు.
4. టెర్మ్‌లోన్ అనుమతి పత్రము / బ్యాంకు అంగీకారపత్రం
5. ఆర్థిక సహాయము పొందువారు ఇంతవరకు ఇలాంటి సహాయము పొందలేదని ఇవ్వవలసిన డిక్లరేషన్.
6. కేంద్ర / రాష్ట్ర ప్రభుత్వ సంస్థలు, ఇదే విషయము కోసము.

FORM - II

ఎన్.ఎఫ్.డి.బి. కోసము బహిరంగ సముద్ర కేజు సాగు పెట్టుటకు దరఖాస్తు

సంఖ్య	దరఖాస్తు దారుని వివరములు

1. పేరు మరియు అడ్రసు కంపెనీ / సంస్థ

(విడివిడి పెద్ద అక్షరములతో)

2. అడ్రసు (తెలియజేయుటకు)

టెలిఫోను, ఫ్యాక్సు

మోబైల్

ఈ-మెయిల్

3. కేజు సాగు పెట్టె స్థలము యొక్క వివరములు

(a) రాష్ట్రము

(b) జిల్లా

(c) తాలూకా / మండలం

(d) దగ్గరలో ఉన్న రెవెన్యూ గ్రామం

(e) లాటిట్యూడ్ మరియు లాంగిట్యూడ్

(f) లీజు యొక్క వివరములు

(g) లీజు యొక్క కాలము

(h) మొత్తం స్థలము (హెక్టారులలో)

(i) కేజు నిర్మాణము వివరములు.

నమూనా వివరము / ఇంజీనీరింగు పనులు

(j) కేజు యూనిట్ల సంఖ్య

(k) ప్రతి కేజు యొక్క కొలతలు

(l) ప్రతి కేజుకు చేపలనుంచే గరిష్ఠ సామర్థ్యము

(m) ఇతర నిర్మాణములు వివరములు

నీటిపై వలను తేల్చేవి, లంగరులు, హెచ్‌టవర్స్, లైట్-బోయ్స్.

(n) మరబోటులు, మోటారు బోటులు వివరములు.

4. సముద్రతీరంలో కేజ్ సాగుకు సదుపాయములు : స్థలము యొక్క వివరములు

(a) రాష్ట్రము

(b) జిల్లా

(c) తాలుకా / మండలం

(d) దగ్గరలో రెవెన్యూ గ్రామం

(e) సర్వే నెం.

CMFRI

(f) CRZ యొక్క ప్రకారము పర్మిటెడ్ జోన్‌లోనె ఉన్నదా.

(g) ఓనర్‌షిప్

(h) లీజుకు అయితే లీజు కాలము వివరములు

(i) తీరప్రాంతములో సదుపాయము కోసం నిర్మాణాలు,

నమూనా వివరములు / ఇంజనీరింగు పనులు

సంబంధిత అధికారుల ధృవీకరణ పత్రములుండాలి.

(j) చేపలు మరియు ఎవరి ద్వారా లభిస్తాయి. వివరములు.

(k) విత్తనములు నిలవ వుంచే సామర్థ్యము వివరములు

(l) విత్తనముల పంచే ట్యాంకులు కొలతలు మరియు సంఖ్య

(m) నీరు వచ్చే మార్గము, చికిత్సా సదుపాయములు.

(n) నీరు వచ్చే ప్రదేశము, నీటి నాణ్యత.

(o) చెడునీరు చికిత్సా సదుపాయము.

(p) విత్తనములకు ఉపయోగించే ఆహారము, వివరము.

(q) ఆహారము నిలువ వుంచే సదుపాయము.

(r) తీసిన చేపకు నిలవ వుంచే సదుపాయం ఐస్‌లో పెట్టిన / చల్లని

(s) మర బోటులు / మోటారు బోట్లు పదార్ధములు, మనుషుల

రవాణాకు ఉపయోగించేవి.

(t) సముద్రతీరములో ప్రయోగశాల, నీటినాణ్యత పరిశీలించుటకు మరియు వ్యాధి నిర్ధారణకు

(u) సమాచారమునకు సదుపాయము (వైర్‌లెస్ / మోబైల్)

సముద్రతీరమునకు, కేజుకు మధ్యలో

5. ఏదైనా స్కీము ద్వారా కేంద్ర / రాష్ట్రప్రభుత్వ సంస్థల ద్వారా ఆర్థిక సహాయము పొందితే వివరములు.

6. కంపెనీగాని సంస్థగాని తీసుకున్న అప్పుకు / ఆర్థిక సహాయమునకు డబ్బు తిరిగి చెల్లించలేని ఏడల ఆలోను వివరములు, చెల్లించ లేక పోవుటకు కారణములు.

7. ముందుగా ఖర్చు (INPUT COST)

(a) కేజులో సాగు చేసే చేపలు

(b) నిలువ వుంచే సాంద్రత ఘణ మీటరులో సంఖ్య

(c) విత్తనముల ఖర్చు (వేయికి రూపాయలు)

(d) విత్తనము కొనే ప్రదేశము

(e) రవాణా ఖర్చు (వేయి విత్తనములకు రూపాయలలో)

(f) ఆహారము యొక్క వివరములు, పరిమాణం, ఖర్చు.

(g) ఆహారము లభించే ప్రదేశము.

(h) ఆహారమునకు రవాణా ఖర్చు

(i) సంవత్సరమునకు సాగు చక్రముల సంఖ్య

(j) జీతములు/భత్యములు

(k) పంటతీయుటకు ఖర్చు.

(l) తీరములో సదుపాయములకు కర్చు.

8. కేజుసాగు దరఖాస్తుదారుని అనుభవము. ఇంతవరకు తీసుకున్న శిక్షణ వివరములు

9. ఆర్థిక సంబంధమైన వివరములు.

10. బ్యాంకులోను వివరములు.

11. ఫార్మ్ మొదలు పెట్టాలనుకుంటున్న తేది మరియు ఏఏ తేదీలలో ఏ ఏ పనులు చేయాలనుకుంటున్నారో. వివరములు.

12. మార్కెటింగ్ వివరములు.

13. నిర్మాణమునకు అవసరము అయిన లేబర్ల సంఖ్య, ఎవరి ద్వారా లేబరు వస్తుందో వివరములు.

రోజుసాగుకు (సంవత్సరమునకు మానవ దినములు)

CMFRI

Declaration by the Authorized Signatory of the Company / Firm

కంపెనీ / ఫార్మ్ యొక్క సంతకము చేసే అధికారము కలిగిన వారియొక్క డిక్లరేషను

నేను/మేము..కుమారుడు/కుమార్తె/భార్య యొక్క..నివాసము.. ఇందుమూలముగా తెలిజేయడము ఏమనగా ఇందులో ఇవ్వబడ్డ సమాచారము నాకు తెలిపినంత వరకు నిజమైనది. ఇందులో ఇవ్వబడ్డ సమాచారము అబద్ధము అయినను ఏమైనా మార్పునున్న, (ఎన్.ఎఫ్.డి.బి.) ఇచ్చిన ఆర్థిక సమయమునకు ఏ షరుతులునైనా అతిక్రమించిన ఎడల నా / మా మీద చర్యలు తీసుకొన వచ్చును.

తేది

స్థలము **ధరఖాస్తుధారుని సంతకము**

అమలు చేయు ఏజెన్సీ చేయు కౌంటర్ సైన్

తేది

స్థలము **అమలు చేయు ఏజెన్సీలో అధికారము గలిగిన రిప్రెజెంటేటివ్ యొక్క సంతకము మరియు సీలు**

కేజులలో పెంచే వివిధ రకాల చేపలు

(PEARL SPOT'S)

(MULLET'S)

(EEL'S)

(TIGER SHRIMP'S)

(CRAB'S)

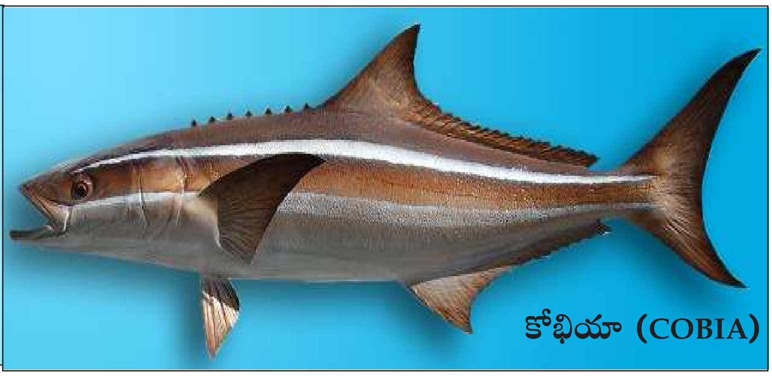
(LOBSTER)

కేజులలో పెంచే మేలైన జాతి చేపలు

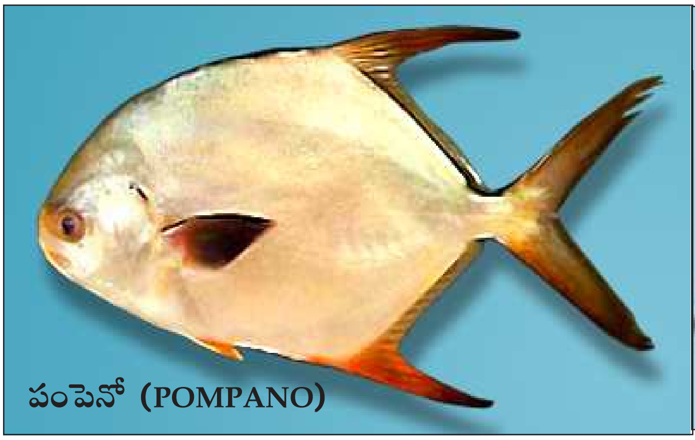
లుజ్యానస్ జాతి (LUJANUS SPP.)

పాల బొంత (MILK FISH)

సిబాస్ (SEABASS)

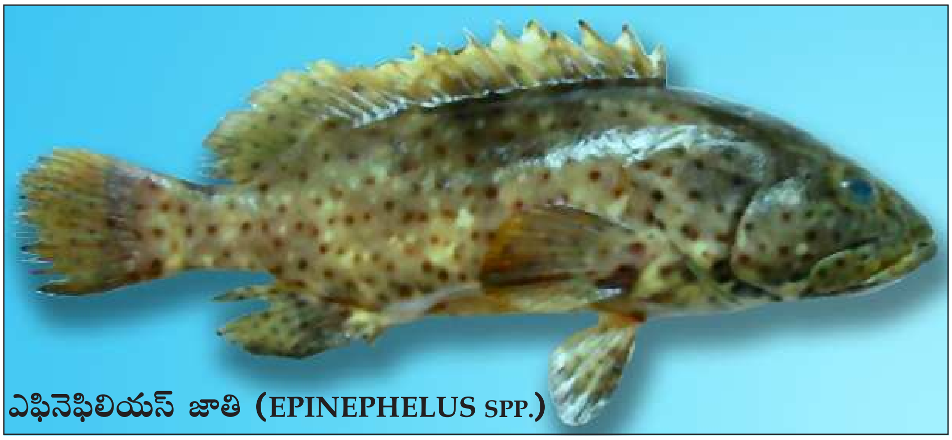


కోభియా (COBIA)



పంపెనో (POMPANO)

సూర (BLUE FIN TUNA)



ఎఫినెఫిలియస్ జాతి (EPINEPHELUS SPP.)

ఎఫినెఫిలియస్ జాతి(Epinephelus

Cage Culture of Finfishes

Central Marine Fisheries Research Institute
Visakhapatnam Regional Centre
Visakhapatnam - 530 003
Andhra Pradesh, India